

**RANCANG BANGUN *SMART BOX BRAILE* SEBAGAI ALAT BANTU
PENGINGAT BAGI PENYANDANG TUNANETRA**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

MUHAMMAD NASRUL HAQ

NIM. 60200112100

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN
MAKASSAR
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Nasrul Haq

NIM : 60200112100

Tempat/Tgl. Lahir : Ujung Pandang/15 Januari 1995

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas/Program : Sains dan Teknologi

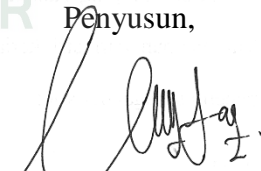
Judul : Rancang Bangun *Smart Box Braille* Sebagai Alat Bantu

Pengingat Bagi Penyandang Tunanetra

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 30 Agustus 2018

Penyusun,



Muhammad Nasrul Haq
NIM. 60200112100

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Muhammad Nasrul Haq**, Nim: **60200112100**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **"Rancang Bangun Smart Box Braille Sebagai Alat Bantu Pengingat Bagi Penyandang Tunanetra"**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang *Munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Makassar, 30 Agustus 2018

Pembimbing I



Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19761212 200501 1 005

Pembimbing II



Nur Afif, S.T., M.T.
NIP. 19811024 200912 1 003

ALAUDDIN
MAKASSAR

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Smart Box Braile sebagai Alat Bantu Peningkat bagi Penyandang Tunanetra” yang disusun oleh Muhammad Nasrul Haq, NIM 60200112100, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang di selenggarakan pada Hari Kamis Tanggal 30 Agustus 2018 M, bertepatan dengan 18 Dhu’l-Hijjah 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 30 Agustus 2018 M.

18 Dhu’l-Hijjah 1439 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua	:	Dr. Ir. A. Suarda, M.Si.	(.....)
Sekretaris	:	A. Muhammad Syafar, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy I	:	Faisal, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy II	:	Dr. Hasyim Haddade, M.Ag.	(.....)
Pembimbing I	:	Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.	(.....)
Pembimbing II	:	Nur Afif, S.T., M.T.	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan taslim kepada Nabi Muhammad saw. beserta keluarganya dan para sahabat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Smart Box Braille Sebagai Alat Bantu Peningkat Bagi Penyandang Tunanetra”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah dan wawasan, khususnya di bidang teknologi, dan pendidikan.

Selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda H. Sinai M., MM. dan Ibunda Hj. Kurnia Murni yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti, dukungan moral maupun material, kasih sayang yang tak ternilai harganya serta saudara-saudaraku tercinta yang selalu memberikan dukungannya. Serta ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si. sebagai Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag. sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

3. Bapak Faisal, S.T., M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Bapak A. Muhammad Syafar, S.T., M.T. sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Faisal Akib, S.Kom., M.Kom. sebagai pembimbing I dan Bapak Nur Afif, S.T., M.T. sebagai pembimbing II yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
6. Terkhusus kepada Amar Ma'ruf, S.Kom., Alfian Dirham, S.Kom., Rifaldy Ramadhan, S.Kom., Dewi Malyani Tori, S.Kom., dan Ayu Azizah, S.Kom. yang telah banyak membantu, meluangkan waktu dan membimbing penulis selama mengerjakan tugas akhir serta selalu memotivasi dan memberikan ide – ide yang membangun.
7. Terima kasih kepada mahasiswa-mahasiswa tua Teknik Informatika seangkatan 2012 “INTEGE12” atas kebersamaan, kekeluargaan, dukungan, dan canda tawa yang mewarnai hari-hari penulis selama duduk di bangku kuliah.
8. Terima kasih kepada Keluarga Besar HAMASISWA senantiasa menjadi teman sejalan baik dalam bangku perkuliahan maupun diluar kampus.
9. Terima kasih kepada dan Sri Wulandari yang telah banyak memberikan dukungan dan doa yang senantiasa memacu semangat penulis dalam pengerjaan skripsi ini.


10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa tentunya dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun sangat diharapkan, demi pengembangan kemampuan penulis kedepan.

Akhir kata, hanya kepada Allah swt. Penulis memohon ridho dan maghfirah-Nya, semoga keikhlasan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat bernilai pahala disisi-Nya. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat kepada mereka yang membutuhkan, semoga Allah swt. Melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Amin.

Makassar, 30 Agustus 2018

Penyusun,


Muhammad Nasrul Haq
NIM : 60200112100

ABSTRAK

Nama : Muhammad Nasrul Haq
NIM : 60200112100
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun *Smart Box Braille* Sebagai Alat Bantu Peningkat Penyandang Tunanetra
Pembimbing I : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II : Nur Afif, S.T., M.T.

Indera adalah kumpulan dari reseptor yang membentuk organ atau alat khusus yang terdapat pada tubuh manusia., salah satu yang terpenting adalah indera penglihatan. Apabila seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatan, maka aktifitasnya akan jadi sangat terbatas karena informasi yang diperoleh akan berkurang dibandingkan yang berpenglihatan normal. Salah satu cara mendapat informasi adalah menggunakan indera pendengaran. namun media yang mendukung keterbatasan ini masih sangat terbatas. meskipun demikian, mereka tetap berhak memperoleh haknya sebagai manusia termasuk hak atas informasi dan beraktifitas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sebuah alat dengan fungsi jam berupa angka *Braille* dengan fitur alarm sehingga dapat menyelesaikan masalah minimnya media informasi waktu bagi penyandang tunanetra. Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental, karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis. Hasil dari penelitian ini berupa alat bantu yang dapat mengingatkan waktu kepada penyandang tunanetra atau disebut *Smart Box Braille*.

Berdasarkan uraian diatas, betapa pentingnya memperoleh informasi melalui indera penglihatan merupakan suatu hal yang urgen dalam kehidupan sehari-hari. untuk itu, dibuatlah sebuah media yang dapat membantu penyandang tunanetra untuk memperoleh informasi. Dalam hal ini, waktu.

Kata kunci : Tunanetra, *Smart Box*, *Braille*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus	7
D. Kajian Pustaka.....	9
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN TEORITIS	12
A. Sistem.....	12
B. <i>Smart Box</i>	13
C. <i>Braille</i>	13
D. Tunanetra	14
E. Arduino Mega	16

F. <i>MicroSD Shield</i>	17
G. <i>Speaker</i>	17
H. Solenoid	18
I. <i>Push Button Switch</i>	18
J. <i>Flowmap dan Flowchart Diagram</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	22
B. Pendekatan Penelitian	22
C. Sumber Data.....	22
D. Metode Pengumpulan Data.....	23
E. Instrumen Penelitian.....	23
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	24
G. Metode Prototype.....	25
H. Teknik Pengujian	27
BAB IV PERANCANGAN SISTEM	29
A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	29
B. Analisis Sistem yang Diusulkan	30
C. Perancangan	32
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	43
A. Implementasi.....	43
B. Pengujian.....	45
BAB VI PENUTUP	60

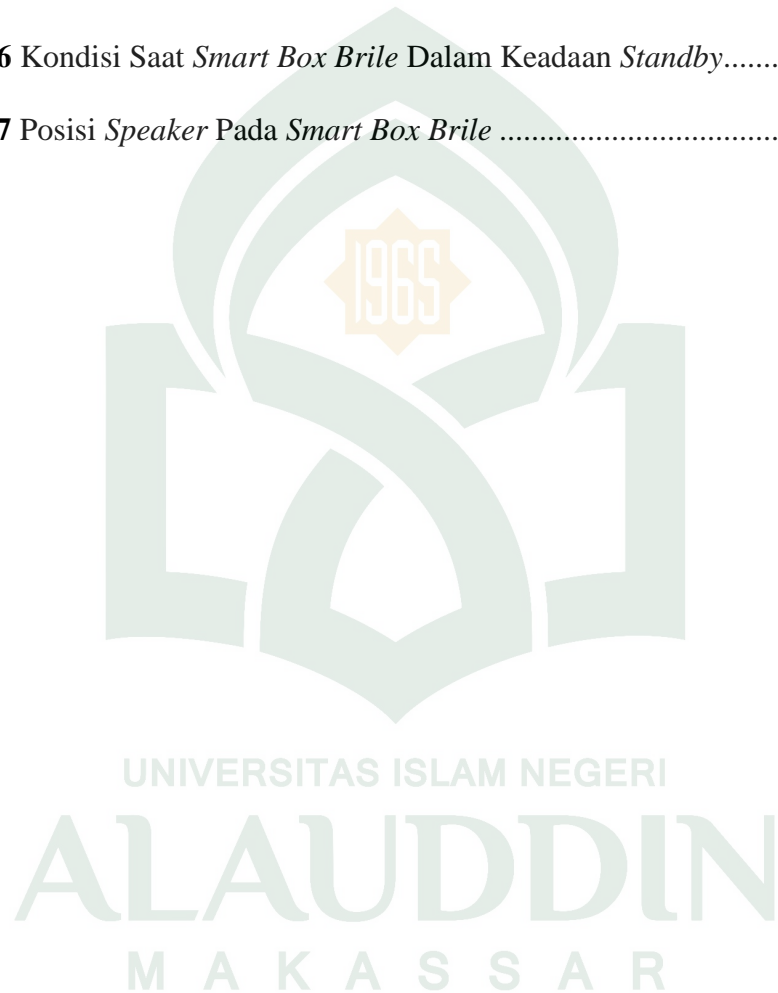
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Angka <i>Brile</i>	13
Gambar II.2 Arduino MEGA	17
Gambar II.3 <i>MicroSD Shield</i>	17
Gambar II.4 <i>Speaker</i>	18
Gambar II.5 Solenoid.....	18
Gambar II.6 <i>Push Button Switch</i>	19
Gambar III.1 Model <i>Prototype</i>	26
Gambar IV.1 <i>Flowmap Diagram</i>	29
Gambar IV.2 <i>Flowmap Diagram</i> Diusulkan.....	31
Gambar IV.3 <i>Diagram</i> Blok Sistem Alat.....	33
Gambar IV.4 Susunan Alat Yang Digunakan	34
Gambar IV.5 Rancangan Desain Keseluruhan Alat	35
Gambar IV.6 Ilustrasi <i>Port MicroSD Shield</i> dan Arduino MEGA	37
Gambar IV.7 Skema <i>Port MicroSD Shield</i> dan Arduino MEGA	37
Gambar IV.8 Skema Rangkaian Solenoid dan Arduino MEGA	38
Gambar IV.9 Skema Rangkaian <i>Power Supply</i> dan Arduino MEGA	39
Gambar IV.10 Skema <i>Push Buttton Switch</i> dan Arduino MEGA	39
Gambar IV.11 <i>Flowchart System</i> Alat Bantu dan Peningat Penyandang Tunanetra	41
Gambar V.1 Hasil Rancangan <i>Smart Box Brile</i>	43

Gambar V.2 Hasil Rangkaian Sistem Elektronika	45
Gambar V.3 Langkah Pengujian Sistem	47
Gambar V.4 Pengujian <i>Button Setting</i> Waktu	48
Gambar V.5 Pengujian <i>Button Setting</i> Alarm	52
Gambar V.6 Kondisi Saat <i>Smart Box Brile</i> Dalam Keadaan <i>Standby</i>	55
Gambar V.7 Posisi <i>Speaker</i> Pada <i>Smart Box Brile</i>	57



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Daftar Simbol <i>Flowmap Diagram</i>	19
Tabel II.2 Daftar Simbol <i>Flowchart</i>	20
Tabel V.1 Pengujian <i>Button Setting Waktu</i>	49
Tabel V.2 Pengujian <i>Button Setting Alarm</i>	52
Tabel V.3 Pengingat Waktu Shalat	57
Tabel V.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	5



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indera adalah kumpulan dari reseptor yang membentuk organ atau alat khusus. Sedangkan mata adalah alat indra penglihat yang di dalamnya terdapat jaringan-jaringan indera penglihatan. Indera penglihatan merupakan sumber utama informasi bagi manusia sedangkan selebihnya berasal dari indera lain. Dengan demikian, apabila seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatan, maka kemampuan aktifitasnya akan jadi sangat terbatas karena informasi yang diperoleh akan jauh berkurang dibandingkan yang berpenglihatan normal.

Setiap individu merupakan bagian dari masyarakat yang dalam kehidupannya tidak lepas dari nilai dan norma yang berlaku didalamnya. Seorang penyandang tunanetra juga merupakan bagian dari masyarakat yang memiliki hak dan kewajiban yang sama sebagai warga negara, dan derajat yang sama sebagai manusia ciptaan Tuhan.

Berdasarkan data dari Kementerian Sosial RI, pada tahun 2012, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 3,11%, atau sebesar 6,7 juta jiwa. Sedangkan jika mengacu pada standar Organisasi Kesehatan Dunia PBB (WHO) yang lebih ketat, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 10 juta jiwa, sementara rata-rata jumlah penyandang disabilitas di negara berkembang sebesar 10% dari total populasi penduduk. (Yesa, 2013)

Dewasa ini, fungsi informasi tidak dapat lagi dipisahkan dari masyarakat. Bahkan dalam Undang Undang Dasar 1945 Pasal 28F yang berlaku di Indonesia disebutkan bahwa setiap warga negara berhak untuk berkomunikasi dan memperoleh informasi untuk mengembangkan pribadi dan lingkungan sosialnya, serta berhak untuk mencari, memperoleh, memiliki, menyimpan, mengolah, dan menyampaikan informasi dengan menggunakan segala jenis saluran yang tersedia. Undang Undang Dasar tersebut telah mengatur bagaimana jaminan setiap warga negara dalam memperoleh informasi tanpa melihat kondisi ekonomi, sosial dan budaya warga itu sendiri.

Selain larangan untuk melakukan pembedaan/diskriminasi terhadap kelompok tertentu, sesungguhnya telah menjadi ajaran utama dalam agama Islam mengenai kesamaan derajat setiap manusia di mata Allah Swt., Hal ini senada dengan firman Allah dalam Surah Al Hujarat/49:13;

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاهُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

Terjemahnya :

Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling takwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal. (Departemen Agama, 2008)

Dalam Tafsir Al-Misbah dijelaskan bahwa : Wahai manusia, sesungguhnya Kami telah menciptakan kalian dalam keadaan sama, dari satu asal: Adam dan Hawa. Lalu kalian Kami jadikan, dengan keturunan, berbangsa-bangsa dan

bersuku-suku, supaya kalian saling mengenal dan saling menolong. Sesungguhnya orang yang paling mulia derajatnya di sisi Allah adalah orang yang paling bertakwa di antara kalian. Allah sungguh Maha Mengetahui segala sesuatu dan Maha Mengetahui, yang tiada suatu rahasia pun tersembunyi bagi-Nya. (Shihab, 2002)

Dari ayat diatas dapat dipahami bahwa Allah Swt. menciptakan manusia yang pada hakikatnya satu keluarga dengan proses penciptaan yang seragam. Dalam ajaran agama Islam tidaklah membenarkan sikap membeda-bedakan setiap makhluk ciptaan-Nya. Termasuk membedakan dalam hal hak dan kewajiban setiap Makhluk-Nya.

Begitu pula dengan penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan fisik berupa kebutaan yang sering kali tidak dapat disembuhkan secara medis, penyandang tunanetra sama halnya dengan manusia pada umumnya. Penyandang tunanetra tetap berhak memperoleh haknya sebagai manusia, termasuk hak atas informasi.

Salah satu cara penyandang tunanetra dalam mendapatkan informasi adalah dengan cara mendengar. Namun media yang mendukung audio bagi tunanetra hingga saat ini sangatlah terbatas. Dengan keterbatasan dalam hal penglihatan, penyandang tunanetra tetap berhak memperoleh haknya sebagai manusia, termasuk hak atas informasi dan beraktifitas.

Keterbatasan informasi menyebabkan penyandang tunanetra cenderung tidak terlalu aktif dalam menjalani kesehariannya sebagai salah satu rutinitas. Keterbatasan informasi penyandang tunanetra disebabkan oleh beberapa faktor,

salah satu faktor utama adalah tidak adanya sumber informasi efektif bagi penyandang tunanetra. Faktor lainnya adalah alat cetak huruf Braile berupa *printer* maupun mesin ketik huruf Braile manual yang terbatas dimiliki oleh beberapa lembaga saja.

Perkembangan teknologi saat ini telah merambah berbagai aspek kehidupan manusia. Peradaban ini telah memberikan banyak manfaat bagi manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Teknologi yang berkembang memudahkan kegiatan manusia non-disabilitas maupun penyandang disabilitas.

Akan tetapi, terobosan teknologi yang dilakukan hanya berorientasi untuk pasar. Hanya sedikit yang melakukan terobosan untuk mengembangkan teknologi bagi penyandang disabilitas. Adapun teknologi yang dikembangkan hanya menyasar bagi penyandang disabilitas kelas menengah keatas.

Adapun ayat Al-Quran yang berkaitan dengan teknologi dalam Q.S Yunus / 10 : 101 yaitu,

قُلْ اَنْظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Terjemahnya :

Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman" (Departemen Agama, 2008).

Dalam ayat di atas Allah memerintahkan kepada rasul Nya agar menyuruh kaumnya untuk memperhatikan dengan kepala mereka segala yang ada dilangit dan di bumi. Semua ciptaan Allah Swt. tersebut apabila dipelajari dan diteliti akan

menghasilkan ilmu pengetahuan agar manusia yang beriman mampu melakukan perubahan di dalam dunia ke arah yang lebih maju.

Ayat ini, dan banyak lagi yang lainnya mendorong umat manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan melalui kontemplasi, eksperimentasi dan pengamatan. Ayat ini juga mengajak untuk menggali pengetahuan yang berhubungan dengan alam raya beserta isinya. Sebab, alam raya yang diciptakan untuk kepentingan manusia ini, hanya dapat dieksplorasi melalui pengamatan indrawi. (Shihab, 2002)

Permasalahan yang terjadi saat ini, penyandang tunanetra merasa kesulitan dalam mengenali atau mengetahui pergantian waktu. Dalam usahanya, mereka tentu membutuhkan bantuan orang lain, mendengar dan memperkirakan suasana sesuai kebiasaan seperti bertanya, mendengarkan adzan, merasakan keadaan lingkungan sekitar dan sebagainya. Namun, pada beberapa keadaan seperti jika tidak ada seorangpun tempat bertanya disekitar, keadaan lingkungan tidak stabil, serta lokasi yang jauh dari sumber informasi suara, maka mereka akan merasa kesulitan untuk mengetahui waktu dengan tepat.

Dalam Islam telah dijelaskan bahwa pentingnya memanfaatkan waktu dalam aktivitas sehari-hari. Sebagaimana yang difirmankan Allah swt dalam Q.S Al ‘Ashr / 103:1-3 yang berbunyi:

وَالْعَصْرِ (1) إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ (2) إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالحَقِّ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ (3)

Terjemahnya :

“Demi masa.Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan

nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran”. (Departemen Agama RI, 2007).

Dalam tafsir Al – Misbah karangan M.Quraish Shihab pendapat yang paling tepat adalah waktu secara umum. Karena telah menjadi kebiasaan orang – orang arab ketika berbincang – bincang mereka menyoalkan masalah waktu (waktu sial dan waktu mujur). Oleh karena itu, melalui surah ini Allah swt. bersumpah demi waktu untuk membantah anggapan mereka. Tidak ada sesuatu yang dinamai waktu sial atau waktu mujur, semua waktu sama. Yang berpengaruh adalah kebaikan dan keburukan usaha seseorang.

Dapat juga dikatakan bahwa pada surah ini Allah bersumpah demi waktu dan dengan menggunakan kata ‘ashr (bukan selainnya) untuk menyatakan bahwa : Demi waktu (masa) di mana manusia mencapai hasil setelah ia memeras tenaganya, sesungguhnya ia merugi (apapun hasil yang dicapainya itu, kecuali jika ia beriman dan beramal saleh). Kerugian tersebut mungkin tidak akan dirasakan pada saat dini, tetapi pasti akan disadarinya pada waktu Ashar kehidupannya menjelang matahari hayatnya terbenam. Itulah agaknya rahasia mengapa Tuhan memilih kata ‘ashr untuk menunjuk kepada waktu secara umum.

Waktu adalah modal utama manusia, apabila tidak diisi dengan kegiatan yang positif, maka ia akan berlalu begitu saja. Ia akan hilang dan ketika itu jangankan keuntungan diperoleh, modal pun telah hilang. Sayyidinaa Ali raa. pernah berkata : “Rezeki yang tidak diperoleh hari ini masih dapat diharapkan

lebih dari itu diperoleh esok, tetapi waktu yang berlalu hari ini tidak mungkin dapat diharapkan kembali esok”.

Berdasarkan masalah yang diteliti, penyandang tunanetra memiliki keterbatasan untuk mengetahui waktu. Hal ini menyebabkan diperlukan adanya alat yang memudahkan penyandang tunanetra agar tidak ketergantungan dengan orang lain hanya untuk mengetahui waktu dan dirinya lebih mampu untuk mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan pergantian waktu, seperti waktu shalat dan kegiatan lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin merancang sebuah alat dengan fungsi jam berupa angka *Braile* dengan fitur alarm sehingga dapat menyelesaikan masalah minimnya media informasi waktu bagi penyandang tunanetra. Dengan menggunakan *MicroSD* sebagai masukan, *Solenoid* dan *Speaker* sebagai keluaran dalam bentuk huruf *Braile* dan audio, *Push Button Switch* sebagai tombol *Setting* waktu, *Setting* alarm, mode, atur, dan status pada sistem, dan Arduino MEGA sebagai *CPU* dari sistem yang dibuat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka pokok permasalahan yang dibahas adalah “Bagaimana merancang alat dengan fungsi jam berupa angka *Braile* dengan fitur alarm untuk alat bantu pengingat bagi penyandang tunanetra dengan menggunakan Arduino MEGA?”.

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun fokus penelitiannya sebagai berikut :

1. Alat ini dirancang untuk membuat jam digital dengan angka Braile sebagai alat bantu informasi waktu dan alarm sebagai pengingat untuk selanjutnya disebut *Smart Box* penyandang tunanetra.
2. Alat ini dibangun menggunakan mikrokontroller Arduino MEGA.
3. *MicroSD Shield* digunakan sebagai memori penyimpanan file mp3.
4. *Speaker* sebagai keluaran suara.
5. *Solenoid* digunakan sebagai keluaran angka dalam bentuk Braile.
6. *Switch Push Button* digunakan sebagai tombol *Setting* waktu, *Setting* alarm, mode, atur, dan status alat yang akan dirancang.
7. Target pengguna adalah penyandang tunanetra.

Untuk mempermudah informasi waktu dan memberikan kemudahan dalam mengatur jadwal keseharian, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian adalah :

1. Alat yang akan dirancang dapat menghasilkan angka *Braile* dan suara dengan memanfaatkan *Solenoid* sebagai keluarannya.
2. Sistem menggunakan Arduino MEGA sebagai mikrokontroller utama alat yang akan di rancang.
3. *Speaker* sebagai alat untuk mengeluarkan suara.
4. *Solenoid* sebagai keluaran berupa 14 dot matriks yang berfungsi sesuai dengan kondisi HIGH atau LOW dari hasil seleksi script program.

5. Tombol navigasi alat memanfaatkan *Push Switch Button* yang berfungsi untuk memberikan kondisi atur, mode, serta kondisi cek status pada proses output.
6. Sistem yang dibuat diharapkan dapat menjadi salah satu metode informasi waktu bagi penyandang disabilitas Tunanetra.

D. Kajian Pustaka

Sebelum penelitian yang dilakukan oleh penulis, telah dilakukan penelitian sejenis oleh peneliti lainnya. Beberapa penelitian sebelumnya yang diambil oleh penulis sebagai bahan pertimbangan dan sumber referensi yang berkaitan dengan judul penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

Ardiansyah (2016) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Konversi Teks ke Huruf Braile untuk Alat Bantu Baca Tunanetra dengan menggunakan Arduino UNO”. Penelitian ini merancang dan membangun suatu sistem konversi teks ke huruf Braile untuk alat bantu baca tuna netra dengan menggunakan arduino UNO sehingga dapat menyelesaikan masalah minimnya media baca yang dialami oleh penyandang tunanetra.

Persamaan penelitian penulis dengan penelitian diatas adalah sama-sama menggunakan Huruf Braille sebagai alat bantu Tunanetra untuk memahami system yang akan dibuat. Sedangkan perbedaannya terletak pada tujuan utama dimana penelitian ini focus sebagai alat bantu pengingat bagi tunanetra sedangkan penelitian di atas sebagai alat bantu baca untuk tunanetra, juga berbeda pada mikrokontroller yang di gunakan yaitu Arduino UNO pada penelitian sebelumnya dan Arduino MEGA pada penelitian ini.

Prabowo (2009) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Bantu Membaca *SMS* untuk Penyandang Tuna Netra dengan Menggunakan Huruf *Braile* Berbasis Mikrokontroler”. Penelitian ini dirancang untuk menggantikan sistem konversi *SMS* ke suara bagi penyandang tunanetra yang terkendala pada keamanan isi informasi *SMS*.

Persamaan penelitian yang akan dilakukan penulis dengan penelitian diatas adalah sama sama menggunakan *Solenoid* sebagai keluaran kombinasi huruf *Braile*. Sedangkan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah pada penelitian diatas informasi yang di konversi terbatas pada *SMS* saja, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan masukan berupa *microSD* sehingga informasi masukan tidak terbatas. Selain itu penelitian di atas menggunakan mikrokontroler, sedangkan penulis menggunakan Arduino MEGA yang memiliki perbedaan dari segi arsitektur mikrokontroler dan penulisan struktur kode program.

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun suatu sistem jam digital *Braile* untuk alat bantu pengingat tunanetra dengan menggunakan Arduino MEGA sehingga dapat menyelesaikan masalah minimnya media informasi yang dialami oleh penyandang tunanetra.

2. Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya penelitian yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi Mikrokontroller dan Elektronika.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Penulis

Mendapatkan gelar sarjana, menambah pengetahuan dan wawasan serta mengembangkan daya nalar dalam pengembangan teknologi.

2) Bagi Masyarakat

Dapat menjadi alat bantu pengingat waktu yang sangat berguna untuk penyandang tunanetra.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. *Sistem*

Sistem berasal dari bahasa Latin *systema* atau bahasa Yunani *sustēma* yang berarti suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi. Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak. Contoh sistem adalah sistem pemerintahan Singapura, sistem tata surya, sistem ekskresi pada manusia, sistem komputer, dan lain-lain. Banyak ahli yang mengemukakan tentang definisi sistem yang dapat dijadikan referensi. Berikut adalah beberapa pengertian sistem menurut para ahli (Sasrawan, 2014).

1. Menurut L. James Havery

Sistem merupakan prosedur logis dan rasional guna melakukan atau merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu sama lain.

2. Menurut Gordon B. Davis

Sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian yang saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran dan maksud.

3. Menurut Prajudi

Pengertian sistem merupakan suatu jaringan dari pada prosedur-prosedur yang berhubungan dengan satu sama lain menurut skema atau

pola yang utama dari suatu fungsi yang utama dari suatu usaha atau urusan.

B. *Smart Box*

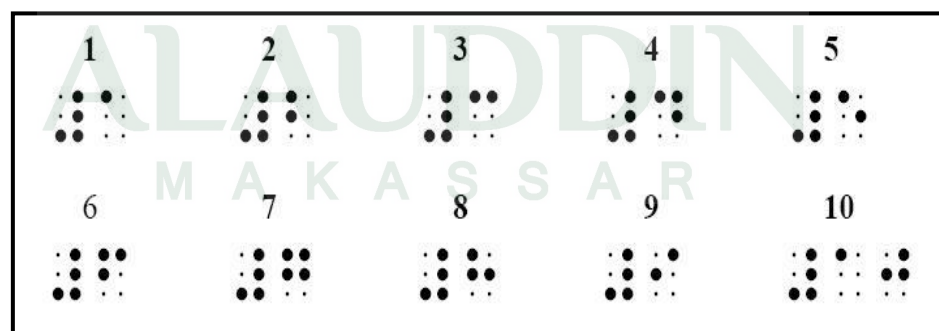
Smart Box merupakan perangkat elektronik yang di desain berbentuk *cube* dengan berbagai beberapa *button* yang berfungsi mengatur dan mengoperasikan fitur-fitur tersedia.

Fitur-fitur dalam *smartbox* biasanya didesain sesuai dengan kebutuhan dan aktifitas *user*.

C. *Braile*

Braile adalah sistem tulisan dan cetakan (berdasarkan abjad Latin) untuk para tunanetra berupa kode yg terjadi dari 6 titik dalam pelbagai kombinasi yang ditonjolkan pada kertas sehingga dapat diraba. (“Braile”, 1995)

Simbol *Braile* merupakan salah satu alat belajar dan berkomunikasi tunanetra yang sangat penting. Dengan simbol-simbol *Braile* memperlancar proses belajar mengajar.



Gambar II. 1 Angka *Braile* (“Angka *Braile*”, 2016)

D. Tunanetra

Tunanetra adalah seseorang yang memiliki hambatan dalam penglihatan atau tidak berfungsinya indera penglihatan.

Tunanetra memiliki keterbatasan dalam penglihatan antara lain:

- 1) Tidak dapat melihat gerakan tangan pada jarak kurang dari 1 (satu) meter.
- 2) Ketajaman penglihatan 20/200 kaki yaitu ketajaman yang mampu melihat suatu benda pada jarak 20 kaki.
- 3) Bidang penglihatannya tidak lebih luas dari 20°. (Heward & Orlansky, 1988)

Klasifikasi tunanetra secara garis besar dibagi empat yaitu:

1. Berdasarkan Waktu Terjadinya Ketunanetraan
 - a. Tunanetra sebelum dan sejak lahir; yakni yang sama sekali tidak memiliki pengalaman penglihatan.
 - b. Tunanetra setelah lahir atau pada usia kecil; telah memiliki kesan-kesan serta pengalaman visual tetapi belum kuat dan mudah terlupakan.
 - c. Tunanetra pada usia sekolah atau pada masa remaja; tunanetra telah memiliki kesan-kesan visual dan meninggalkan pengaruh yang mendalam terhadap proses perkembangan pribadi.
 - d. Tunanetra pada usia dewasa; pada umumnya tunanetra yang dengan segala kesadaran mampu melakukan latihan-latihan penyesuaian diri.

- e. Tunanetra dalam usia lanjut; sebagian besar sudah sulit mengikuti latihan-latihan penyesuaian diri.

2. Berdasarkan Kemampuan Daya Penglihatan

- a. Tunanetra ringan (*defective vision/low vision*); yakni Tunanetra yang memiliki hambatan dalam penglihatan akan tetapi masih dapat mengikuti program-program pendidikan dan mampu melakukan pekerjaan/kegiatan yang menggunakan fungsi penglihatan.
- b. Tunanetra setengah berat (*partially sighted*); yakni Tunanetra yang kehilangan sebagian daya penglihatan, hanya dengan menggunakan kaca pembesar mampu mengikuti pendidikan biasa atau mampu membaca tulisan yang bercetak tebal.
- c. Tunanetra berat (*totally blind*); yakni Tunanetra yang sama sekali tidak dapat melihat.

3. Berdasarkan Pemeriksaan Klinis

- a. Tunanetra yang memiliki ketajaman penglihatan kurang dari 20/200 dan atau memiliki bidang penglihatan kurang dari 20 derajat.
- b. Tunanetra yang masih memiliki ketajaman penglihatan antara 20/70 sampai dengan 20/200 yang dapat lebih baik melalui perbaikan.

4. Berdasarkan Kelainan Mata

- a. Myopia; adalah penglihatan jarak dekat, bayangan tidak terfokus dan jatuh di belakang retina. Penglihatan akan menjadi jelas kalau objek didekatkan. Untuk membantu proses penglihatan pada penderita Myopia digunakan kacamata koreksi dengan lensa negatif.
- b. Hyperopia; adalah penglihatan jarak jauh, bayangan tidak terfokus dan jatuh di depan retina. Penglihatan akan menjadi jelas jika objek dijauhkan. Untuk membantu proses penglihatan pada penderita Hyperopia digunakan kacamata koreksi dengan lensa positif.
- c. Astigmatisme; adalah penyimpangan atau penglihatan kabur yang disebabkan karena ketidakberesan pada kornea mata atau pada permukaan lain pada bola mata sehingga bayangan benda baik pada jarak dekat maupun jauh tidak terfokus jatuh pada retina. Untuk membantu proses penglihatan pada penderita astigmatisme digunakan kacamata koreksi dengan lensa silindris.

E. Arduino MEGA

Arduino MEGA adalah *arduino board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino MEGA memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah 16 MHz *osilator* kristal, sebuah koneksi *USB*, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino MEGA memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Arduino MEGA menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui *port USB*.

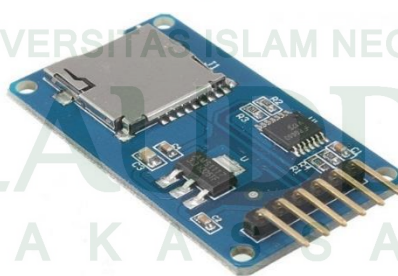
Arduino MEGA memiliki pin digital masukan dan keluaran yang berjumlah 14 yang dapat digunakan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()` dan `digitalRead()`. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal (diputus secara default) sebesar 20-30 Kohm (Istiyanto, 2014)



Gambar II. 2 Arduino MEGA (“Arduino”, 2016)

F. *MicroSD Shield*

MicroSD Shield adalah modul pembaca kartu *MicroSD*, melalui sistem file dan SPI antarmuka *driver*, MCU untuk melengkapi sistem file untuk membaca dan menulis kartu *MicroSD*. (Indo-ware, 2016)



Gambar II. 3 *MicroSD Shield* (“*MicroSD Shield*”, 2016)

G. *Speaker*

Speaker adalah perangkat keras yang berfungsi untuk mengeluarkan suara. Suara yang dihasilkan berasal dari hasil pemrosesan dari sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara).



Gambar II. 4 *Speaker* (“*Speaker*”, 2016)

H. Solenoid

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar dari pada diameternya. Pada solenoid ideal, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam terhadap sumbu solenoid. (“Solenoid”, 2016).



Gambar II. 5 Solenoid (“Solenoid”, 2016)

I. Push Button Switch

Push Button Switch adalah saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai alat penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan

saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal (“Push Button Switch”, 2017).



Gambar II. 6 *Push Button Switch* (“Push Button Switch”, 2017)


J. Flowmap dan Flowchart Diagram






Dalam pembuatan sebuah sistem/program, keberadaan Flowmap dan Flowchart diagram menjadi sangat penting. Flowmap dan Flowchart diagram digunakan untuk menggambarkan langkah langkah dari setiap prosedur utama dalam sebuah sistem/program.

1. Flowmap Diagram

Flowmap atau bagan alir adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowmap* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowmap* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi.

Tabel II.1 Daftar Simbol *Flowmap Diagram* (Jogiyanto, 2005)





Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator awal / akhir program	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program


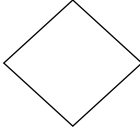
	Dokumen	Menunjukkan dokumen berupa dokumen input dan output pada proses manual dan proses berbasis computer
	Proses Manual	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara manual.
	Proses Komputer	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	Arah aliran data	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem.
	Data	Simbol input/output digunakan untuk mewakili data input/output

2. Flowchart Diagram

Flowchart atau Bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Tabel II.2 Daftar Simbol *Flowchart* (Kristanto, 2003)

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
	<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
	<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data

	<i>Input/Output Data</i>	Proses input atau output data, parameter, informasi
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 M A K A S S A R

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam rangka menyelesaikan rancang system Smart Box Braille sebagai alat bantu pengingat bagi penyandang tunanetra ini, maka penulis telah melakukan penelitian berdasarkan metode yang dijalankan secara bertahap dan terencana. Adapun metode-metode penelitian yang digunakan sebagai berikut :

A. *Jenis dan Lokasi Penelitian*

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini sangat cocok dengan penelitian yang diangkat oleh penulis karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis. Adapun lokasi penelitian ini dilakukan di Yayasan SLB YP3LB Sudiang Makassar.

B. *Pendekatan Penelitian*

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. *Sumber Data*

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku pemrograman mikrokontroller dan Arduino MEGA, jurnal kebutuhan khusus penyandang Tunanetra, skripsi kebutuhan khusus penyandang Tunanetra, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini memiliki keterkaitan pada sumber-sumber data *online* atau internet

ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber/sumber data.

3. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu :

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

a. Mekanik :

- 1) Tripleks dan balok kayu
- 2) Mur dan paku

b. *Elektronika* :

- 1) Arduino MEGA
- 2) *Solenoid*
- 3) *MicroSD Shield*
- 4) *Speaker*
- 5) *Push Butttton Switch*
- 6) Baterai

c. Laptop Acer dengan spesifikasi :

- 1) Prosesor Intel Core I5
- 2) *Harddisk* 750 GB
- 3) *Memory* 8 GB

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi, Windows 10 64 bit
- b. Software Arduino IDE

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a. Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.

- b. Koding data adalah penyusunan data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

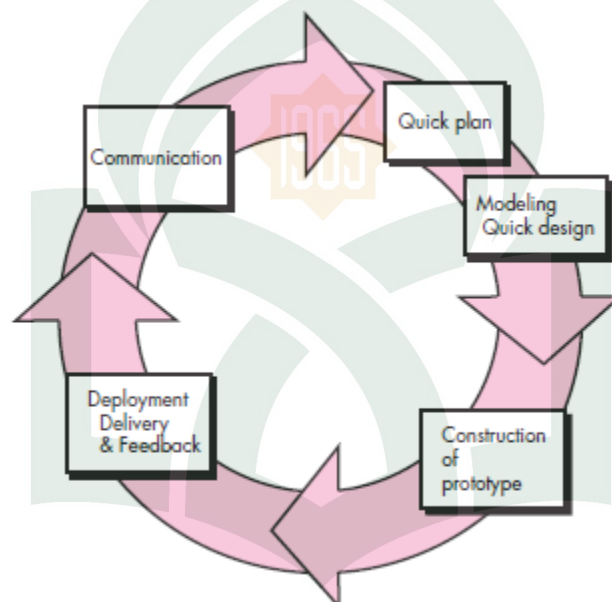
Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Metode Prototype

Prototype didefinisikan sebagai alat yang memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara system berfungsi dalam bentuk lengkapnya, dan proses untuk menghasilkan sebuah prototype disebut prototyping. (Raymond McLeod, 2012)

Prototyping adalah proses pembuatan model sederhana software yang memungkinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototyping memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat. Prototyping merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan.

Metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan perangkat yang akan dikembangkan kembali. Model *prototype* mampu menawarkan pendekatan yang terbaik dalam hal kepastian terhadap efisiensi algoritma, kemampuan penyesuaian diri dari sebuah sistem operasi atau bentuk-bentuk yang harus dilakukan oleh interaksi manusia dengan mesin. Tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final. (Pressman, 2002).



Gambar III.1 Model *Prototype*

(<https://coretanlusuh.files.wordpress.com/2014/05/prototipe.png>)

Berikut adalah tahapan dalam metode *prototype*:

1. *Communication*

Proses komunikasi dilakukan untuk menentukan tujuan umum, kebutuhan dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya.

2. *Quick Plan*

Perencanaan dilakukan dengan cepat dan mewakili semua aspek *software* yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan *prototype*.

3. *Modelling Quick Designs*

Proses ini berfokus pada representasi aspek perangkat lunak yang bisa dilihat kostumer. Pada proses ini cenderung ke pembuatan *prototype*.

4. *Construction of Prototype*

Membangun kerangka atau rancangan *prototype* dari perangkat lunak yang akan dibangun.

5. *Deployment Delivery and Feedback*

Prototype yang telah dibuat akan diperlihatkan ke kostumer untuk dievaluasi, kemudian memberikan masukan yang akan digunakan untuk merevisi kebutuhan sistem yang akan dibangun.

H. Teknik Pengujian

Pengujian adalah proses eksekusi suatu program untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan sebelum aplikasi tersebut diserahkan kepada pelanggan.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian adalah proses terhadap aplikasi yang saling terintegrasi guna untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan. Secara teoritis, testing dapat dilakukan dengan berbagai jenis tipe dan teknik.

Langkah pengujian dilakukan dengan 3 tahapan yaitu : pengujian blok, pengujian integrasi, pengujian simulasi.

1. Pengujian Blok

Pengujian blok adalah teknik pengujian dengan cara memeriksa unit terkecil setiap modul inputan dan memeriksa alur system setiap mendapatkan event atau mendapat inputan yang akan di proses. Pengujian ini dilakukan satu per satu dari unit terkecil untuk memeriksa adanya kesalahan tiap blok dan memeriksa apakah setiap event dapat dikerjakan atau tidak.

2. Pengujian Integrasi

Pengujian integrasi adalah pengujian yang sama dengan pengujian blok. Hanya saja pada pengujian integrasi adalah *event handling* antar blok. Memeriksa kesalahan setelah pemeriksaan antar blok dan memastikan relasi antar inputan. Jika ada kesalahan dari satu blok maka tidak perlu memeriksa secara keseluruhan cukup pada satuan unit yang mengalami *error*.

3. Pengujian Simulasi

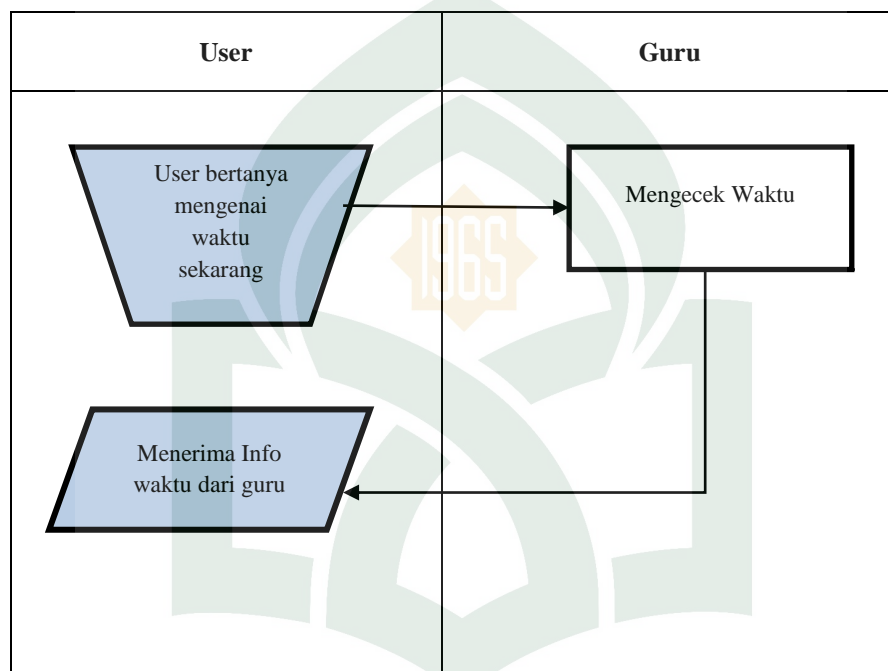
Pengujian simulasi dilakukan setelah semua penanganan kesalahan atau *error handling*. Jika sudah tidak adama salah pada inputan proses dan *event* atau *thread* yang telah diproses maka dilakukan simulasi yaitu uji coba system secara keseluruhan. Pengujian ini melibatkan fungsi inputan dan output, dan dilakukan dengan cara menguji tiap inputan dan hasilnya.

BAB IV

PERANCANGAN SISTEM

A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Proses pengenalan waktu pada penyandang tunanetra umumnya dilakukan dalam beberapa tahap seperti yang dapat dilihat pada *flowmap* diagram berikut :



Gambar IV.1 *Flowmap Diagram*

Pada gambar IV.1 diatas menjelaskan tahap-tahap proses pengenalan waktu yang dilakukan oleh *User* dengan bertanya langsung kepada guru. Guru menerima pertanyaan dan menjawabnya.

B. Analisis Sistem yang Diusulkan

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis ini terdiri atas analisis masalah, analisis kebutuhan sistem, dan analisis kelemahan sistem.

1. Analisis Masalah

Pada sistem yang sedang berjalan saat ini, pengadaan alat bantu untuk mengenali atau mengetahui pergantian waktu untuk penyandang tunanetra masih sangat minim dijumpai dalam bentuk media audio atau suara selain dari mendengarkan Adzan sebagai pengingat untuk waktu sholat, lain lagi untuk kegiatan/aktivitas lainnya yang memerlukan alat pengingat/pengenal waktu khusus untuk penyandang disabilitas seperti tunanetra.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

a. Kebutuhan Data

Data yang diolah oleh sistem ini yaitu sebagai berikut:

- 1) File berekstensi *.mp3 yang bersumber dari *MicroSD*.

b. Kebutuhan Fungsional

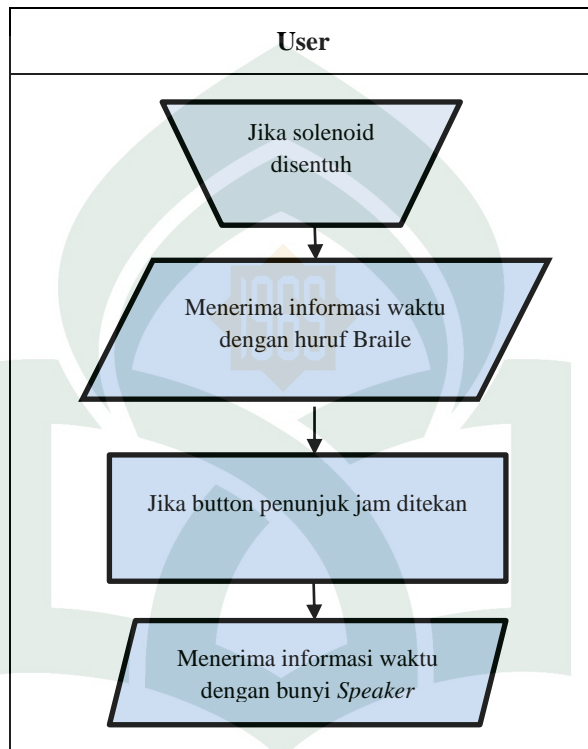
Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan proses fungsi yang berupa penjelasan secara terperinci setiap fungsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Fungsi-fungsi yang dimiliki oleh sistem ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menvisualisasikan nilai waktu ke kombinasi angka Braile.
- 2) Mengeluarkan output suara.

c. Kebutuhan non Fungsional

- 1) Sistem yang dirancang hanya mampu divisualisasikan kombinasi angka Braile.

3. *Flowmap Sistem yang diusulkan*



Gambar IV.2 *Flowmap Diagram* Diusulkan

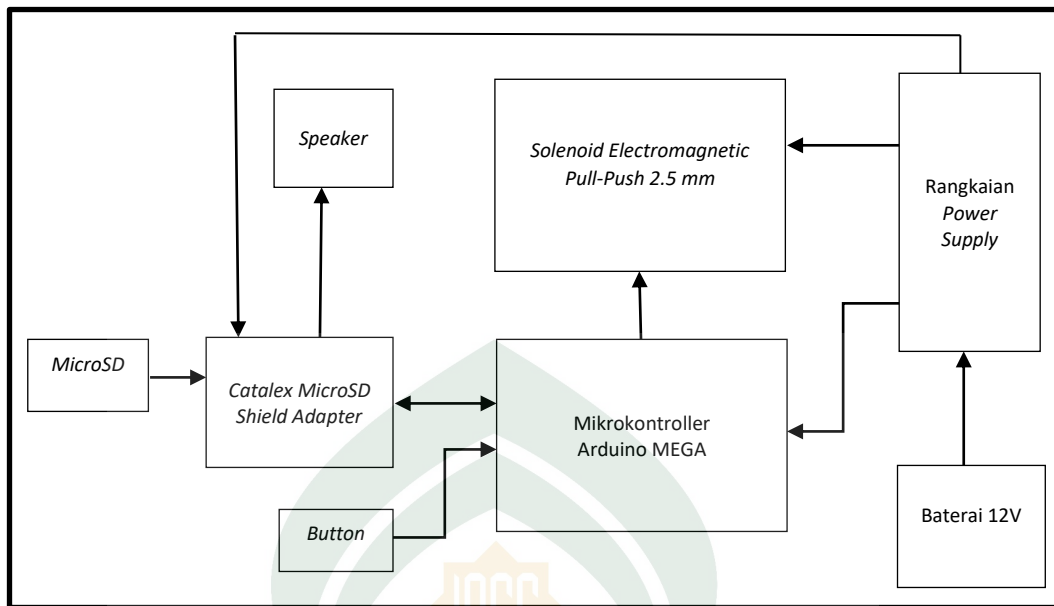
Pada gambar IV.2 diatas menjelaskan tahap-tahap proses pembuatan alat bantu informasi waktu yang dilakukan oleh user tanpa melibatkan orang lain dalam mengenali waktu. Proses pembuatan alat bantu huruf Braile dilakukan dengan menyediakan file audio. Sistem informasi waktu yang berjalan akan dikonversi ke kombinasi angka Braile untuk kemudian divisualisasikan, dan file audio mp3 untuk didengarkan langsung.

C. Perancangan

1. Blok Diagram Rangkaian

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino MEGA sebagai mikrokontroler utama. Masukan informasi sistem yang dibangun berasal dari *listing* program dalam bentuk informasi waktu yang kemudian akan diproses pada Mikrokontroller Arduino MEGA untuk dikonversi kedalam bentuk kombinasi angka Braile dan audio suara. Adapun keluaran dari sistem ini berupa *Solenoid Electromagnetic Push-Pull Type 2.5 mm* yang digunakan untuk memvisualisasikan jam dan menit dalam kombinasi angka Braile dan *Speaker* untuk memutar file *.mp3 dari *MicroSD*.

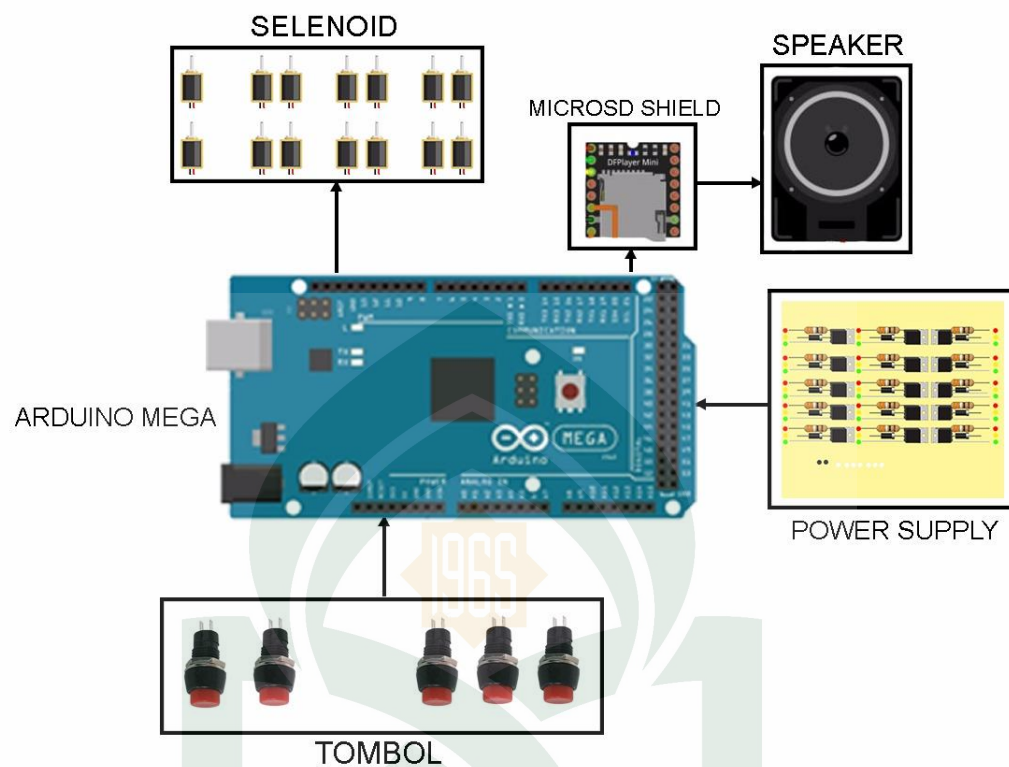
Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya berupa baterai dengan tegangan 12 Volt yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan ke rangkaian *power supply* dan selanjutnya disebarkan ke keseluruhan sistem rangkaian baik itu masukan maupun keluaran. Adapun rancang blok diagram sistem alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.3.



Gambar IV.3 Diagram Blok Sistem Alat

Dari gambar diatas, diketahui bahwa secara keseluruhan sistem ini terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah baterai dengan tegangan 12 V dengan rangkaian *power supply* sebagai sumber daya seluruh sistem yang ada. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino MEGA sebagai mikro utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran kepada aktuator.

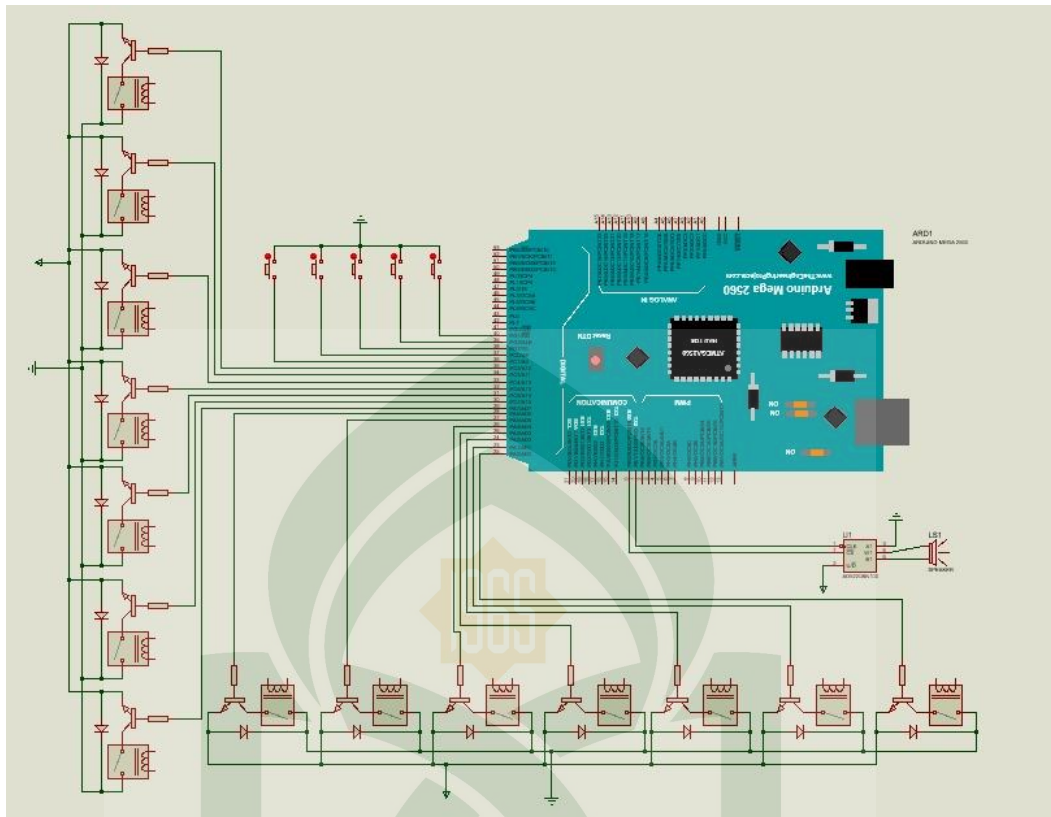
Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari *MicroSD* dengan bantuan *MicroSD Shield Adapter* berupa file audio mp3. Kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan selanjutnya memberikan keluaran ke aktuator *Solenoid Magnetic Pull-Push Type 2.5 mm* dan *Speaker*. Sedangkan *Push Switch Button* digunakan sebagai tombol *Setting* waktu, *Setting* alarm, mode, atur, dan status alat yang akan dibuat.



Gambar IV.4 Susunan Alat yang Digunakan

2. Perancangan Alat

Perancangan keseluruhan merupakan gambaran secara utuh tentang alat yang akan dibuat. Adapun perancangan dari keseluruhan sebagai berikut.



Gambar IV.5 Rancangan Desain Keseluruhan Alat

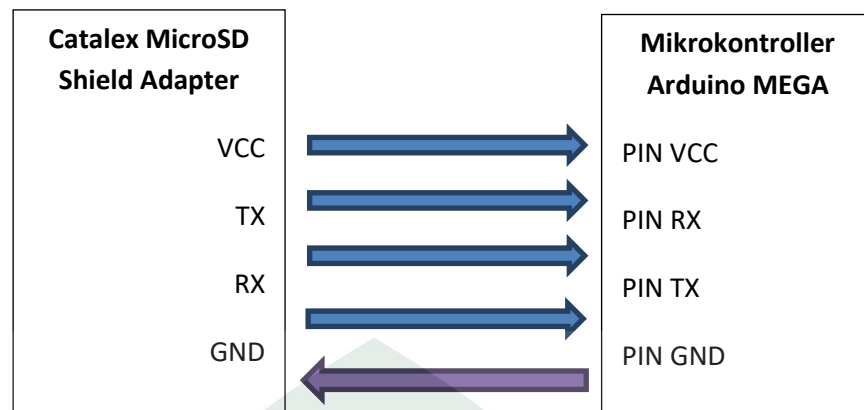
Pada Gambar IV.5 Arduino sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat. Suplay daya yang tersedia adalah sebesar 12V. PIN VCC dan GND mengambil daya dari *power supply* sebesar 5V. Selanjutnya, PIN *Button 1* terhubung ke PIN 26 Arduino Mega, *Button 2* terhubung ke PIN 24 Arduino Mega, *Button 3* terhubung ke PIN 22 Arduino Mega, *Button 4* terhubung ke PIN 23 Arduino Mega dan *Button 5* terhubung ke PIN 25 Arduino Mega. Begitupun *Catalex MicroSD Shield Adapter*, PIN CS yang berguna sebagai PIN Utama Pembaca MicroSD terhubung ke PIN 4 Arduino Mega. Masing masing PIN RX dan TX terhubung ke Arduino Mega PIN TX dan PIN RX Arduino Mega. PIN GND dari MicroSD Shield Adapter terhubung ke PIN GND dari Arduino Mega. *Catalex MicroSD Shield*

Adapter membutuhkan daya sebesar 5V yang didapatkan dari PIN VCC *MicroSD Shield* dan terhubung dengan PIN VCC Arduino Mega. Sedangkan masing masing dari perangkat *Solenoid* menggunakan PIN 35, PIN 33, PIN 31, PIN 36, PIN 32, PIN 29, PIN 37, PIN 34, PIN 30, PIN 27, PIN 41, PIN 28, PIN 38, serta PIN 39.

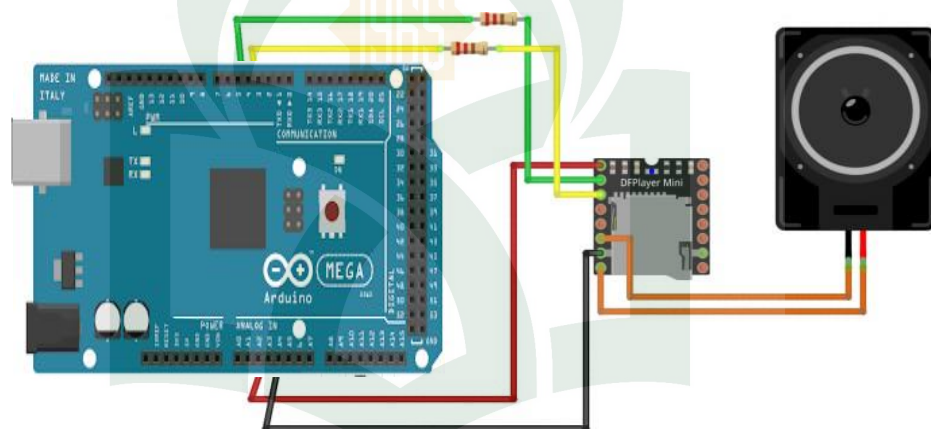
3. Perancangan Perangkat Keras

a. Rangkaian *MicroSD Shield*

Dalam penelitian ini digunakan sebuah *MicroSD Shield* yaitu *Catalex MicroSD Shield Adapter(V1.0)* sebagai sumber informasi masukan berupa file teks dan audio. *MicroSD Shield* ini memiliki beberapa PIN yang harus dihubungkan ke Arduino MEGA untuk mendapatkan hasil maksimal pembacaan data dari *MicroSD*. *Catalex MicroSD Shield Adapter* memiliki 4 PIN utama dan 2 PIN daya. PIN Utamanya masing masing PIN RX dihubungkan ke PIN TX Arduino, PIN TX yang dihubungkan ke PIN RX Arduino, PIN VCC yang dihubungkan ke PIN VCC Arduino, serta PIN GND yang dihubungkan ke GND Arduino. Adapun ilustrasi port-port yang dihubungkan dari sensor ke mikrokontroler ditampilkan di gambar IV.6 berikut :



Gambar IV.6 Ilustrasi *Port MicroSD Shield* dan Arduino MEGA

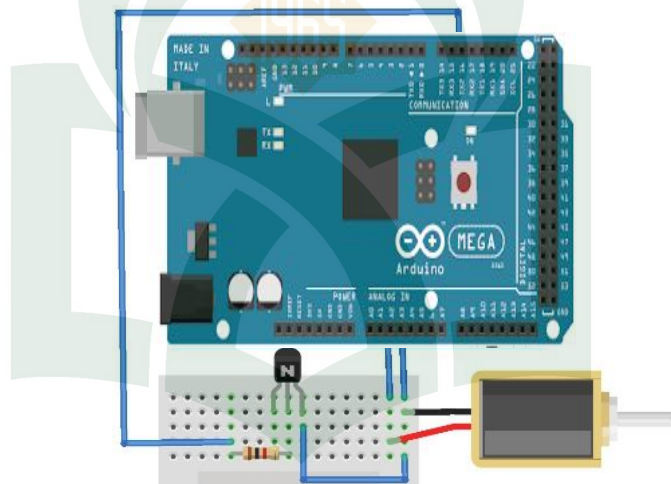


Gambar IV.7 Skema *Port MicroSD Shield* dan Arduino MEGA

b. Rangkaian Solenoid

Rangkaian *Solenoid* digunakan sebagai keluaran sistem yang dirancang. Adapun bentuk keluarannya berupa kombinasi angka Braille. *Solenoid* yang digunakan adalah *Solenoid Magnetic Pull-Push Type 2.5 mm*. Untuk memfungsikan Solenoid dibutuhkan daya sebesar 6V yang didapatkan dari Arduino Mega. Untuk membantu fungsi solenoid digunakan sebuah Transistor tipe TIP41A NPN dan sebuah Resistor sebesar 1k Ohm. Pola menghubungkan Solenoid Magnetic

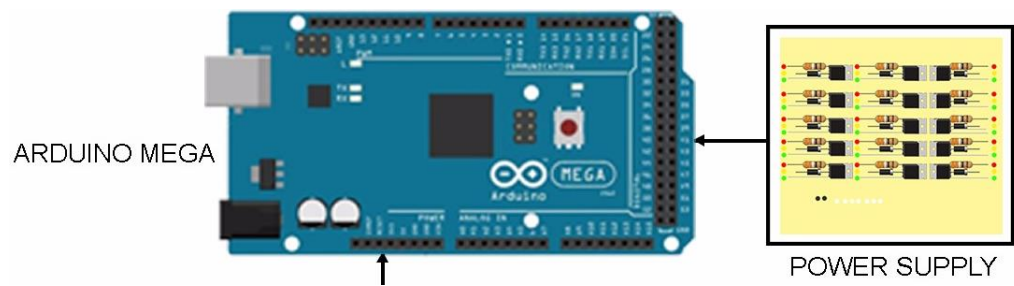
Pull-Push Type 2.5 mm dengan Arduino Mega adalah dengan menghubungkan salah satu kaki Solenoid dengan kaki *Emitor* dari transistor, sedangkan kaki lainnya dihubungkan dengan sumber 6V dari Arduino Mega. Selanjutnya kaki *Basis* transistor dihubungkan dengan salah satu PIN Arduino Mega yang tersedia dengan terlebih dahulu melalui resistor 1k Ohm. Sedangkan kaki *Collector* transistor dihubungkan dengan *Ground*. Adapun *Solenoid* dengan Arduino dapat ditampilkan dalam gambar dibawah.



Gambar IV.8 Skema Rangkaian Solenoid dan Arduino MEGA

c. Rangkaian Power Supply

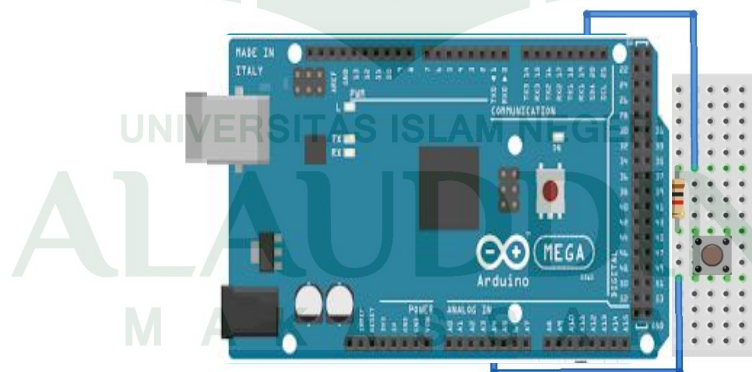
Rangkaian ini merupakan rangkaian utama dalam sistem *Smart Box Braille* yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian dalam robot. Sumber daya yang digunakan berasal dari baterai dengan tegangan 12 V. Adapun rangkaian *power supply* ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar IV. 9 Skema Rangkaian *Power Supply* dan Arduino MEGA

d. Rangkaian *Button*

Rangkaian *Button* digunakan sebagai tombol navigasi alat yang akan dirancang. Jenis *Button* yang digunakan adalah *Push Button Switch* yaitu tombol yang hanya berfungsi pada saat ditekan dan akan kembali normal ketika dilepaskan. Adapun ilustrasi port yang dihubungkan dari *Push Button Switch* ke mikrokontroler Arduino ditampilkan di gambar IV.10 berikut.



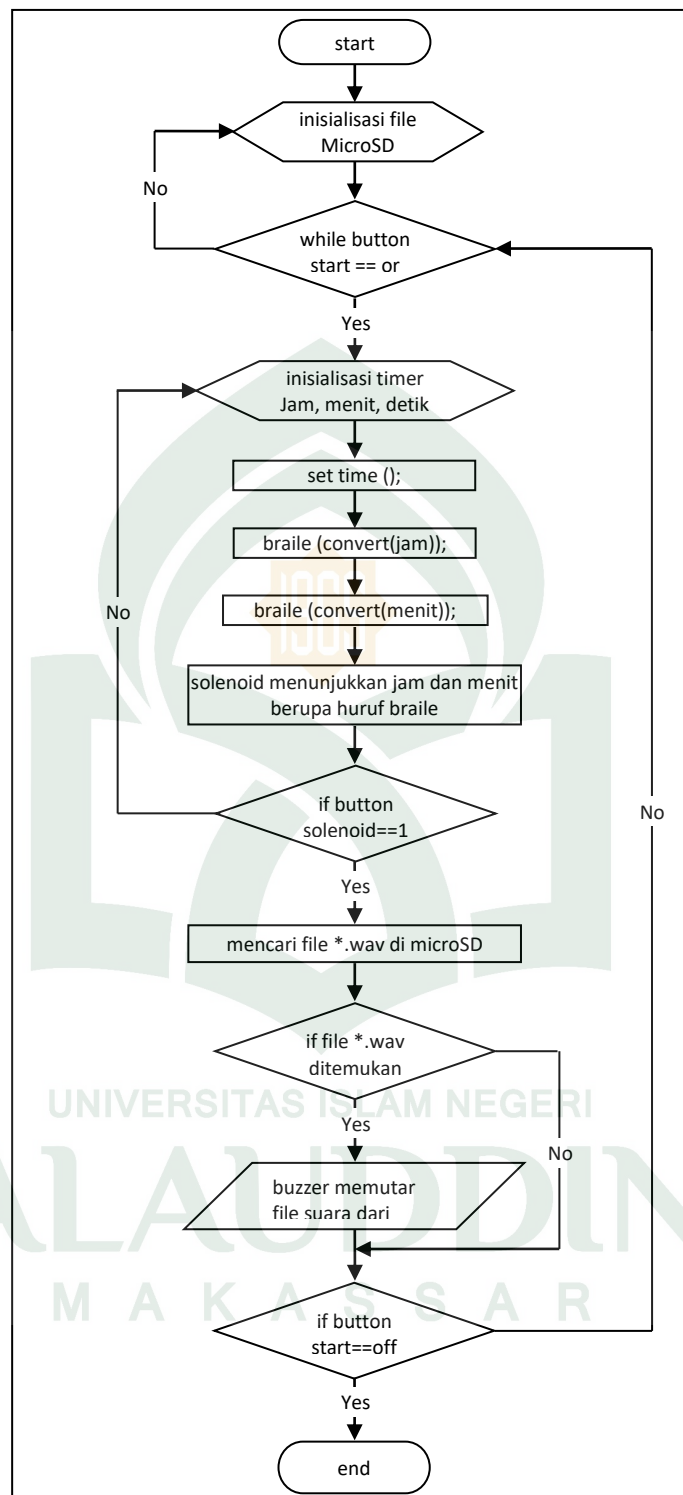
Gambar IV.10 Skema *Push Button Switch* dan Arduino MEGA

4. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di *website* resmi arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan beberapa *library* tambahan untuk perancangan sistem konversi nilai informasi waktu ke angka Braile untuk alat bantu pengingat bagi tunantera ini.

Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana sebuah informasi dapat diolah dan dikonversi sehingga menghasilkan kombinasi angka Braile.





Gambar IV.11 Flowchart System Alat Bantu Peningkat Penyandang Tunanetra

Keterangan *flowchart* :

Pada saat rangkaian selesai dan dihubungkan ke *Power Supply* maka mikrokontroller memeriksa setiap file di *MicroSD*. Setelah Button Setting Waktu ditekan maka mikrokontroller akan mengatur waktu dari fungsi `getTimer()` untuk mendapatkan jam, menit, dan detik. Setelah itu angka dari setiap menit dan detik dikonversi kedalam angka braile.

Setelah proses konversi angka ke angka braile, solenoid penunjuk jam dan menit akan berubah sesuai dengan angka braile yang telah dikonversi. Setelah angka braile selesai ditetapkan pada rangkaian solenoid, pengguna dapat meraba ke rangkaian solenoid untuk mengetahui waktu sekarang. Pada rangkaian apabila *button* status ditekan maka mikrokontroller akan mencari file *.mp3 pada *micro SD* sesuai dengan timer pada mikrokontroller dan *speaker* akan memutar file tersebut.

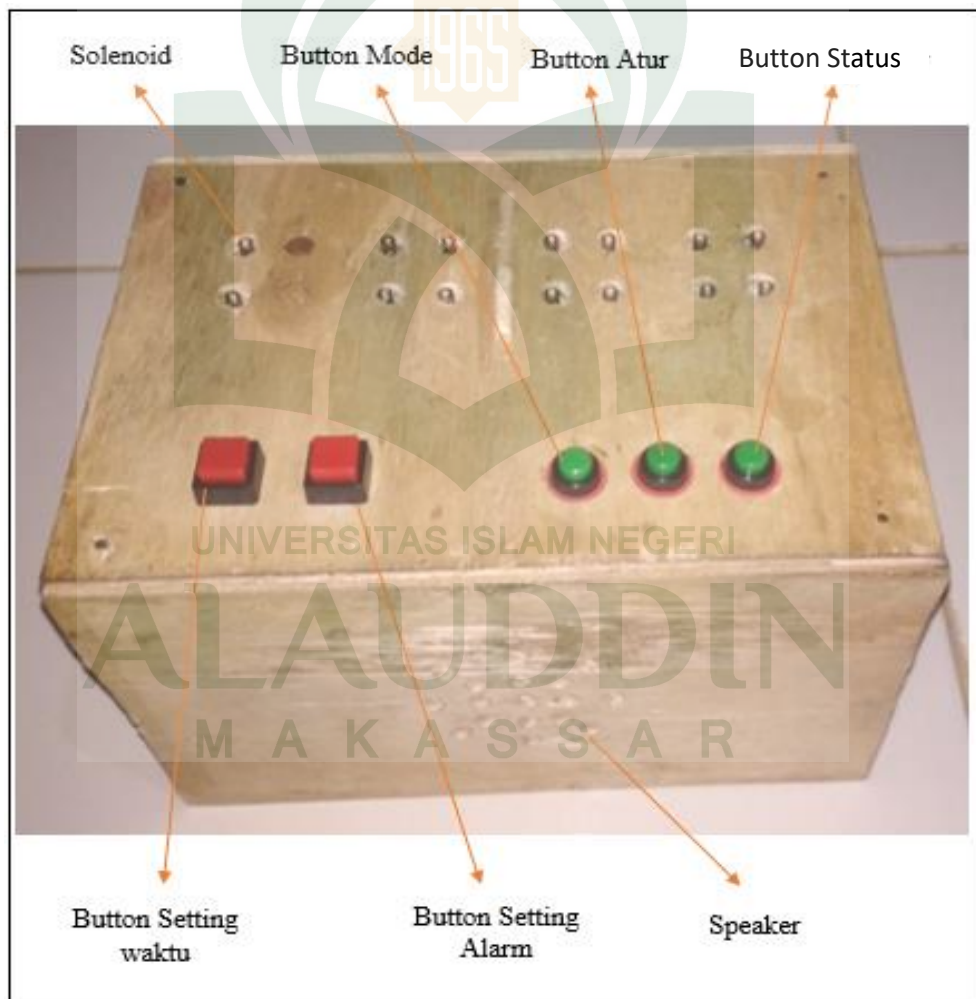
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

A. Implementasi

1. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras *smart box braile* sebagai alat bantu bagi penyandang tunanetra dengan menggunakan Arduino MEGA.

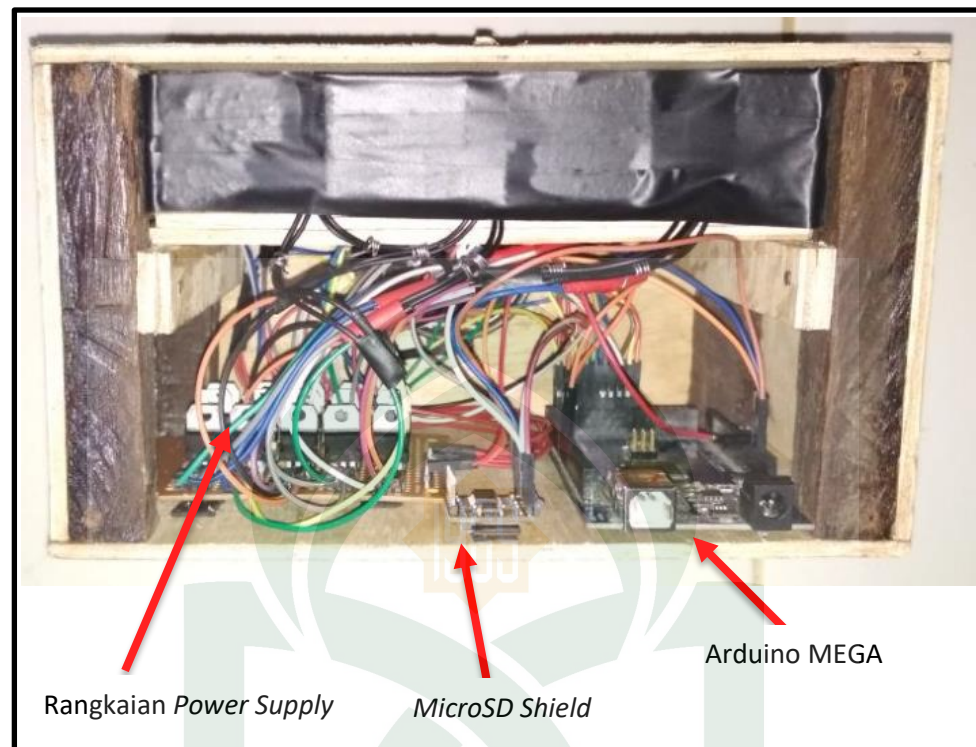


Gambar V. 1. Hasil Rancangan *Smart Box Braille*

Dari gambar V.1 terlihat bentuk *smart box braile* dengan fitur alarm dan pengingat waktu shalat sebagai alat bantu bagi penyandang tunanetra menggunakan Arduino MEGA. Pada alat tersebut peneliti menggunakan *MicroSD Shield* sebagai sumber masukan informasi yang berupa inputan dari *button* kemudian dikonversi oleh Arduino MEGA dan menghasilkan kombinasi angka *braile* untuk divisualisasikan oleh solenoid berdasarkan *listing* angka *braile* yang telah disiapkan dalam program. Pada sistem yang dirancang menggunakan 5 Fungsi Button yang berbeda - beda. Berikut komponen yang ada pada alat :

- a. Solenoid sebagai output dalam bentuk angka *braile*.
- b. Rangka utama alat berbentuk persegi panjang (20 cm x 14 cm).
- c. 2 *Button Switch* sebagai pengatur waktu dan alarm.
- d. 3 *Button* sebagai pengatur mode (jam ke menit dan sebaliknya),
atur nilai waktu, dan cek status waktu.
- e. *Speaker* sebagai *output* audio berupa waktu, alarm, dan waktu shalat.

2. Hasil Perancangan Elektronika



Gambar V. 2. Hasil Rangkaian Sistem Elektronika

Dari gambar V.2 terdapat beberapa komponen yang merupakan rangkaian sistem elektronika, diantaranya :

- a. Arduino MEGA merupakan mikro utama dari setiap komponen *input* dan *output*.
- b. *MicroSD Shield* sebagai sumber masukan file audio mp3.
- c. *Power Supply* sebagai sumber daya seluruh sistem yang ada.

B. Pengujian

Menurut Simarmata (2010), pengujian adalah proses eksekusi suatu program untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan

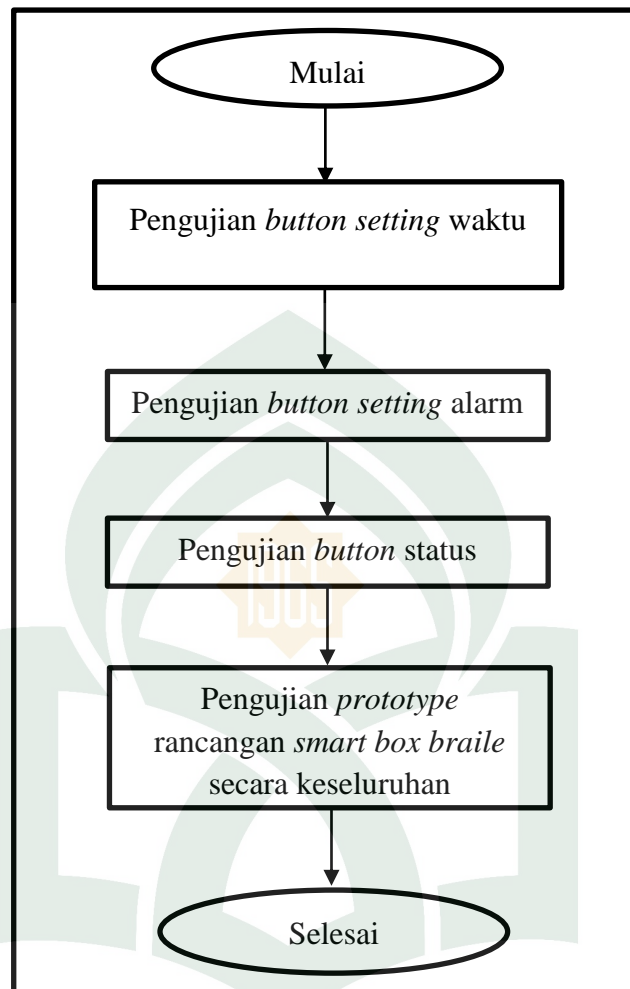
sebelum aplikasi tersebut diserahkan kepada pelanggan. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian adalah proses terhadap aplikasi yang saling terintegrasi guna untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan. Secara teoritis, testing dapat dilakukan dengan berbagai jenis tipe dan teknik.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan - tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat inputan yaitu pengujian terhadap button setting waktu yang akan mengatur waktu awal pada *smart box braile*.

Adapun tahapan - tahapan dalam pengujian sistem *smart box braile* dalam hal ini dapat mengatur waktu awal pada *smart box braile*, mengatur waktu alarm, dapat menginformasikan waktu dengan audio, dan pengingat waktu shalat dengan audio adalah sebagai berikut :

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

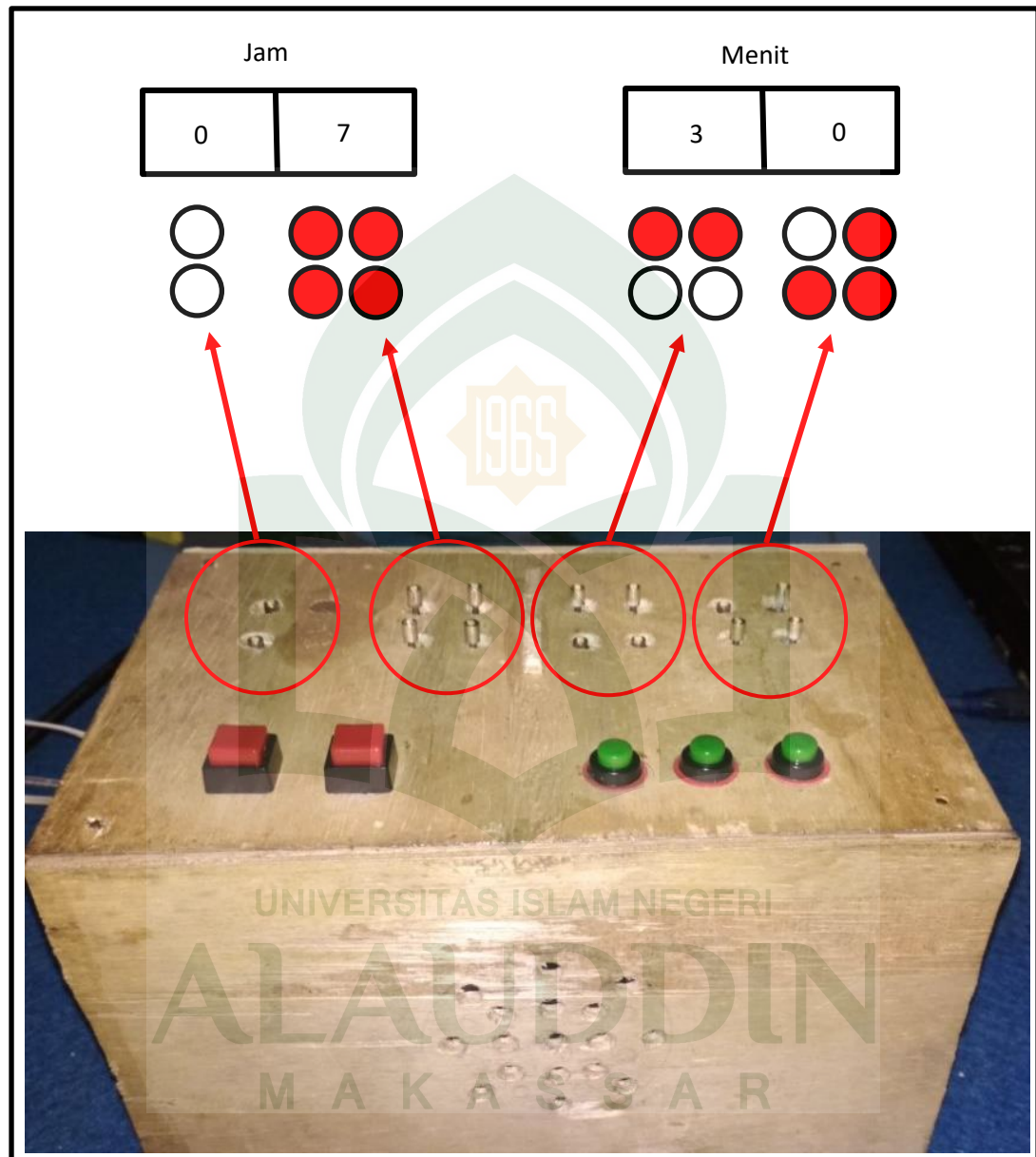


Gambar V. 3. Langkah Pengujian Sistem

1. Pengujian Button Setting Waktu

Pengujian *button setting* waktu dilakukan untuk melihat respon pembaca MicroSD Shield yang akan menghasilkan kombinasi angka *braile* untuk divisualisasikan oleh Solenoid. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan daya 12V ke *smart box braile* sehingga *MicroSD Shield* dapat membaca *smart box braile* dalam kondisi *standby*. Gambar dibawah ini menunjukkan waktu yang telah diatur menggunakan *button setting*

waktu. Dapat dilihat dengan bentuk dari solenoid yang menunjukkan pukul 07:30 dalam angka *braille*.



Gambar V. 4. Pengujian *Button Setting Waktu*

Adapun hasil pembacaan inputan dari *button setting* waktu dapat dilihat pada tabel V.1 berikut.

Tabel V.1. Pengujian *Button Setting Waktu*

Pengujian Alat	Berhasil Melakukan Fungsi
Kemampuan <i>button setting</i> waktu memulai waktu pada kondisi pukul 00.00	Ya
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya
Kemampuan <i>button</i> Atur mengatur waktu pada mode jam menjadi pukul 07.00	Ya
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya
Kemampuan <i>button</i> Mode memindahkan mode jam ke mode menit	Ya
Kemampuan <i>button</i> Atur mengatur waktu pada mode menit menjadi pukul 07.30	Ya
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya

Kemampuan <i>button setting</i> Waktu mengakhiri proses atur waktu dan memulai waktu pada kondisi pukul 07.30	Ya
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya

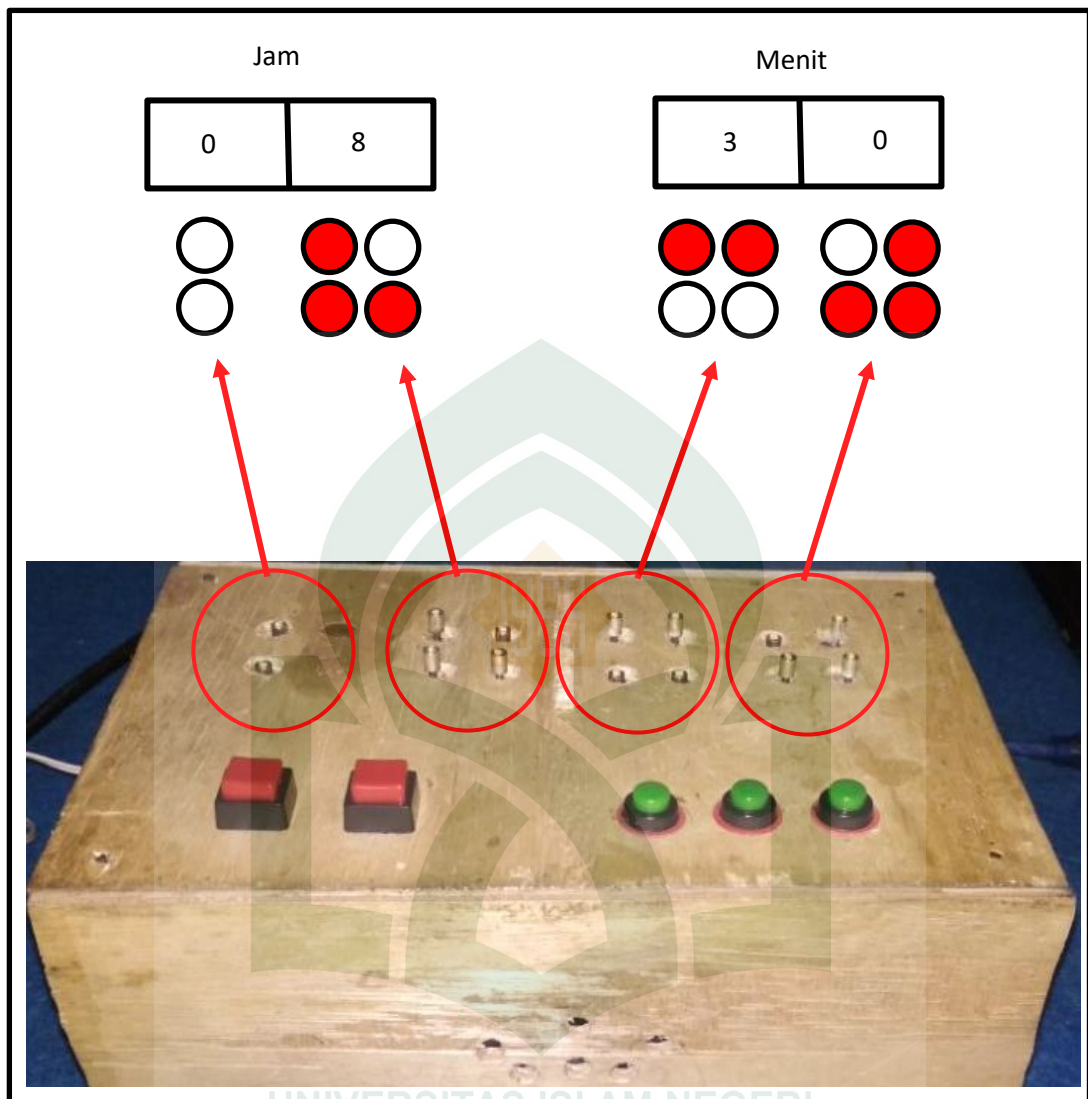
Pengujian pada tabel V.1 dilakukan dengan 2 tahapan, yaitu pengujian *button* saat pengaturan jam dan pengujian *button* saat pengaturan menit. Pengujian *button* saat mengatur jam menghasilkan kombinasi angka *braile* yang divisualisasikan oleh Solenoid dari angka 0 sampai 23. Sedangkan pengujian *button* saat mengatur menit dilakukan dengan menekan *button* mode untuk mengubah pengaturan *button setting* waktu dari pengaturan jam ke pengaturan menit. Kemudian pengujian *button* saat mengatur menit menghasilkan kombinasi angka *braile* yang akan divisualisasikan oleh Solenoid dari angka 0 sampai 59.

2. Pengujian Button Setting Alarm

Pengujian *button setting* alarm memiliki prosedur yang sama dengan pengujian *button setting* waktu yaitu dengan memberi inputan pada *MicroSD Shield* dengan menekan *button setting* alarm. Kemudian menekan *button* atur yang berfungsi untuk mengatur waktu alarm yang akan menghasilkan kombinasi angka *braile* untuk divisualisasikan oleh Solenoid.

Dengan melakukan pengujian *button setting* alarm dapat dilihat apakah alat dapat berfungsi dengan baik sebagai alarm dan dapat beroperasi sesuai inputan yang diberikan. Setelah mengatur waktu alarm pada *button setting* alarm, *MicroSD Shield* akan membaca dan mengatur waktu audio alarm berbunyi.

Pada pengujian *button setting* alarm, hasil yang diharapkan adalah audio alarm dapat berbunyi sesuai waktu yang telah di atur. Alat ini menggunakan speaker sebagai *output* dari audio alarm. Setelah audio alarm berbunyi, audio alarm dapat dihentikan berbunyi dengan menekan *button* status. Gambar dibawah ini menunjukkan waktu yang telah diatur menggunakan *button setting* alarm. Dapat dilihat dengan bentuk dari solenoid yang menunjukkan pukul 08:30 dalam angka *braile*.



Gambar V.5. Pengujian *Button Setting Alarm*

Adapun hasil pembacaan inputan dari *button setting* alarm dapat dilihat pada tabel V.2 berikut.

Tabel V.2. Pengujian *Button Setting Alarm*

Pengujian Alat	Berhasil Melakukan Fungsi
Kemampuan <i>button setting</i> alarm memulai waktu pada kondisi	Ya

pukul 00.00	
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya
Kemampuan <i>button</i> Atur mengatur waktu alarm pada mode jam menjadi pukul 08.00	Ya
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya
Kemampuan <i>button</i> Mode memindahkan mode jam ke mode menit	Ya
Kemampuan <i>button</i> Atur mengatur waktu alarm pada mode menit menjadi pukul 08.30	Ya
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya
Kemampuan <i>button setting</i> alarm menyimpan informasi alarm dan mengakhiri proses atur alarm dan memulai waktu pada kondisi waktu yang sedang berjalan.	Ya

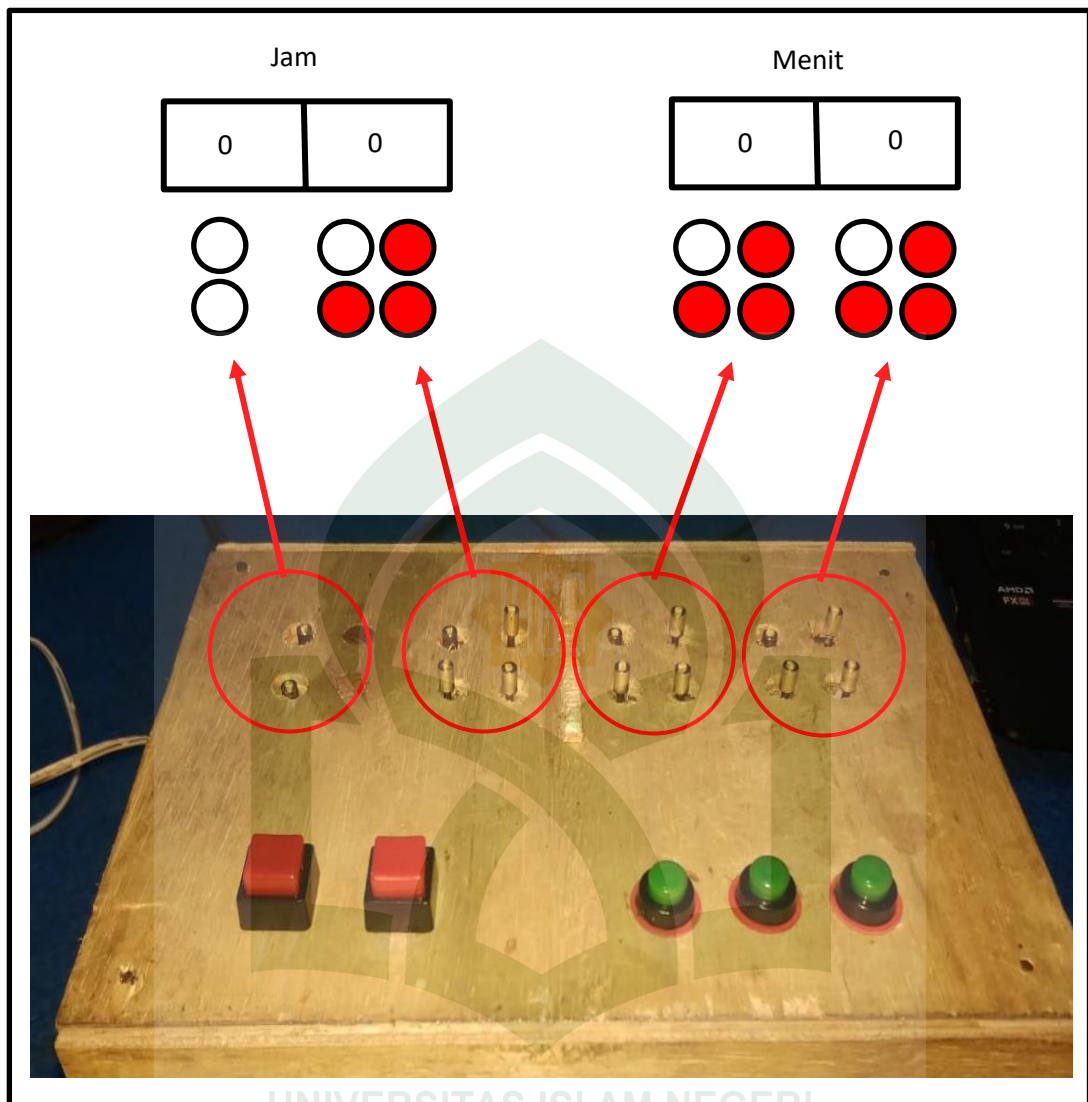
Kemampuan Solenoid memvisualisasikan angka <i>Braile</i>	Ya
Kemampuan <i>speaker</i> memutar audio mp3 ketika informasi waktu alarm yang tersimpan telah sesuai dengan kondisi waktu yang berjalan.	Ya

Pengujian pada tabel V.2 dilakukan dengan 2 tahapan, yaitu pengujian *button* saat pengaturan alarm pada mode jam dan pengujian *button* saat pengaturan alarm pada mode menit. Pada dasarnya pengaturan alarm dalam setiap mode sama dengan pengaturan waktu pada *button setting* waktu.

3. Pengujian *Prototype Smart Box Braile* Secara Keseluruhan

Pengujian *smart box braile* secara keseluruhan dilakukan untuk melihat proses keseluruhan dari sistem kontrol alat sebagai alat bantu baca bagi penyandang Tunanetra menggunakan Arduino MEGA mulai dari pembacaan inputan tiap-tiap *button*, *output* audio dari pengecekan waktu, alarm, dan pengingat shalat dengan menggunakan *speaker* hingga *output* angka *braile* yang divisualisasikan oleh *Solenoid*.

Pengujian dilakukan dengan menghubungkan alat ke adaptor, pembacaan alat dalam kondisi *standby* dapat dilihat dengan *solenoid* yang akan membentuk angka 00:00 dengan menggunakan angka *braile* dan dapat dilihat pada gambar berikut :



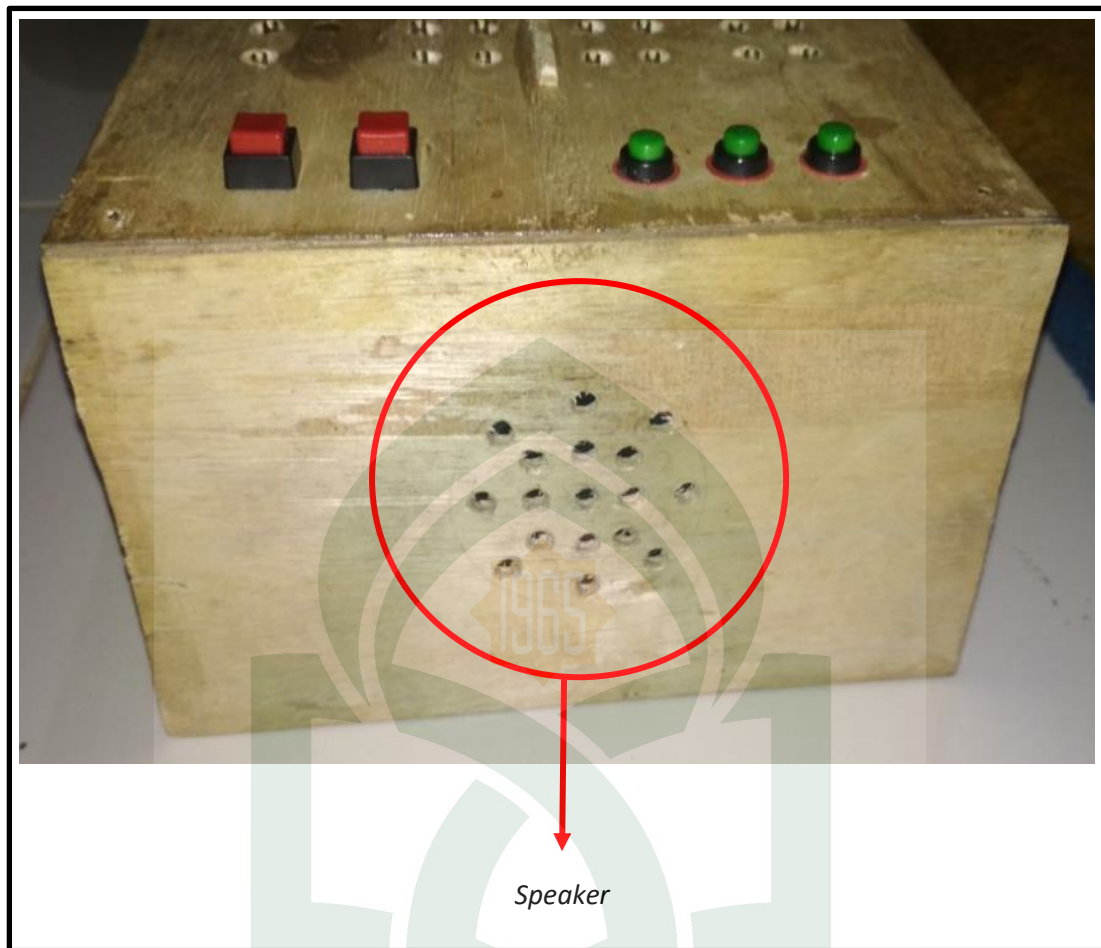
Gambar V.6. Kondisi Saat *Smart Box Braille* dalam Keadaan *Standby*

Dari gambar V.7 dapat dilihat solenoid yang terangkat membentuk angka 00:00 dalam bentuk angka *braille*. Setelah solenoid membentuk angka 00:00, proses penyesuaian waktu dapat dilakukan dengan menekan *button setting* waktu untuk memulai dan menekan *button* atur untuk mengatur waktu. Setelah waktu telah diatur, kemudian menekan kembali *button* setting waktu untuk menyimpan waktu yang telah diatur sebelumnya. Untuk mengecek waktu yang telah di atur dapat menekan *button* status yang akan

mengeluarkan audio yang menyebutkan waktu yang telah diatur dan waktu akan berubah tiap detik sesuai penghitungan jam.

Pada saat sistem sedang berjalan, proses pengujian *button setting* alarm dapat dilakukan dengan cara yang sama dengan saat melakukan pengaturan waktu menggunakan *button setting* waktu. Setelah mengatur waktu alarm agar menekan kembali *button setting* alarm untuk menyimpan waktu alarm yang telah di buat ke dalam *MicroSD Shield*. Ketika alarm berbunyi, alarm dapat dihentikan berbunyi dengan menekan *button* status.

Fungsi tambahan dari *smart box braile* ini ialah pengingat waktu shalat. Saat sistem sedang berjalan dan waktu telah di atur, pengingat waktu shalat akan menyesuaikan waktu dengan program yang telah dibuat. Ketika waktu telah menunjukkan waktu shalat maka *speaker* akan mengeluarkan audio berupa adzan sebagai pengingat waktu shalat. Audio adzan dapat dihentikan dengan menekan *button* status.



Gambar V.7. Posisi *Speaker* pada *Smart Box Braille*

Adapun waktu – waktu pengingat adzan yang di masukkan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel V.3 berikut.

Tabel V.3 Jadwal Pengingat Waktu Shalat

Pengingat Shalat	Waktu
Subuh	4:51 am
Dzuhur	12:09 pm
Ashar	3:31 pm
Maghrib	6:05 pm
Isya	7:18 pm

Setiap fungsi – fungsi *button* dapat digunakan setelah dilakukannya pengaturan waktu. Inputan dari tiap - tiap *button* yang telah dikonversi akan dikirimkan ke masing masing port solenoid untuk divisualisasikan kedalam bentuk kombinasi angka *braile*.

Adapun hasil pengujian sistem *smart box braile* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel V.4 berikut.

Tabel V.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian Alat	Berhasil Melakukan Fungsi
Pengaturan waktu menggunakan <i>button setting waktu</i>	Ya
Pengecekan waktu menggunakan <i>button status dengan keluaran audio</i>	Ya
Pengaturan alarm menggunakan <i>button setting alarm</i>	Ya
Pengingat waktu alarm menggunakan audio	Ya
Pengecekan waktu menggunakan <i>button</i>	Ya

status dengan keluaran audio	
Pengingat waktu shalat menggunakan audio	Ya
Pengecekan waktu menggunakan <i>button</i> status dengan keluaran audio	Ya

Pengujian pada tabel V.4 dilakukan beberapa tahap dimana setiap tahap dapat dilakukan setelah melakukan tahap awal yaitu pengaturan waktu menggunakan *button setting* waktu, kemudian pengujian pada speaker *smart box braile* agar dapat melakukan fungsinya dengan baik yaitu melakukan pengecekan audio waktu dengan menekan *button* status. Berikutnya melakukan pengaturan alarm menggunakan *button setting* alarm, kemudian memastikan *output* audio waktu alarm, lalu mengulangi pengujian pada speaker *smart box braile* agar dapat memastikan dengan baik ketepatan waktu alarm dan waktu yang berjalan yaitu melakukan pengecekan audio waktu dengan menekan *button* status. Berikutnya memastikan *output* audio pengingat waktu shalat dan diakhiri dengan memastikan ketepatan waktu pada speaker *smart box braile* yaitu melakukan pengecekan audio waktu dengan menekan *button* status. Setiap pengujian pun berhasil bekerja sesuai fungsinya.

BAB VI

PENUTUP

A. *Kesimpulan*

Dari pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Smart Box Braile sebagai alat bantu pengingat bagi penyandang Tunanetra dibuat dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino MEGA dengan *MicroSD Shield* sebagai sumber masukan informasi yang berupa inputan dari tombol kemudian dikonversi oleh Arduino MEGA dan menghasilkan kombinasi angka *braile* untuk divisualisasikan oleh *Solenoid* berdasarkan angka *Braile* sesuai yang telah disiapkan dalam listing program pada Arduino MEGA, 5 buah tombol *Setting* waktu, *Setting* alarm, mode, atur, dan status, serta *Speaker* dan *Solenoid* sebagai keluaran berupa suara dan kombinasi angka Braile.
2. Pengujian *MicroSD Shield* menunjukkan bahwa *MicroSD Shield* dapat membaca file dengan menggunakan Arduino MEGA, file yang terbaca berupa file mp3 dengan nama 0000, 0001, 0002, 0003, 0004, 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010, 0011, 0031, 0032, 0033, 0034, 0035, 0021, 0022, dan 0023 dari *MicroSD*.
3. Pengujian tombol *Setting* waktu, *Setting* alarm, mode, atur, dan status menunjukkan bahwa, proses visualisasi waktu angka Braile dapat diatur dengan menggunakan kombinasi tombol *Setting* waktu, mode,

atur. Juga dapat mengatur waktu alarm dan dikembalikan ke posisi waktu terakhir dengan menggunakan kombinasi tombol *Setting* alarm, mode, atur. Serta dapat mengeluarkan suara melalui *Speaker* dengan menekan tombol status.

4. Pengujian *Speaker* menunjukkan bahwa perintah pemanggilan file mp3 dari *MicroSD Shield* telah berhasil.
5. Pengujian sistem dengan cara Black Box menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan fungsinya dengan baik dan dapat digunakan sebagai alternatif media waktu bagi penyandang Tunanetra.

B. Saran

Rancang bangun Smart Box Braile sebagai alat bantu pengingat bagi penyandang Tunanetra menggunakan Arduino MEGA ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah alat yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut beberapa saran yang dapat disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Untuk hasil maksimum, sebaiknya menggunakan Solenoid dengan daya yang lebih kuat sehingga penyandang Tunanetra lebih bisa merasakan visualisasi kombinasi angka Braile.
2. Untuk pengembangan kedepannya, sebaiknya menggunakan komponen yang lebih kecil dan tidak mudah panas sehingga sistem yang dibuat menjadi lebih fleksibel untuk dibawa dan lebih nyaman ketika digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aravena, Yesa. "Simpang Siur Populasi Disabilitas di Indonesia". 21 Februari 2013 <http://www.kartunet.com/simpang-siur-populasi-disabilitas-di-indonesia-1295/> (1 oktober 2017).
- Ardiansyah, "Rancang Bangun Sistem Konversi Teks ke Huruf Braile untuk Alat Bantu Baca Tunanetra dengan menggunakan Arduino UNO" (2016).
- "Arduino". *Wikipedia Ensiklopedia Bebas*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- "Braile". *Wikipedia Ensiklopedia Bebas*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Braile>
- Departemen Agama R.I. *Al-Qur'an Tajwid Warna dan Terjemahnya*, Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- Hendriono, "Mengenal Arduino Mega 2560". *Official Website of Hendriono* www.hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-mega2560. (1 oktober 2017).
- Janner, Simarmata. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- "MicroSD Shield." *Electronic Online Store*. Micro SD Card Modul SPI Antarmuka Mini Card Reader TF. <http://www.indo-ware.com/produk-2735-micro-sd-card-modul-spi-antarmuka-mini-card-reader-tf.html> (1 oktober 2017).
- Prabowo, Rika S., dan Ilham Arifin. "Rancang Bangun Alat Bantu Baca SMS Untuk Penderita Tunanetra dengan Menggunakan Huruf Braile Berbasis Mikrokontroler" (2009),
- "Push Button Switch", *Wikipedia Ensiklopedia Bebas*. <https://id.wikipedia.org/wiki/PushButtonSwitch>
- Sasrawan, Hedi, "36 Pengertian Sistem menurut Para Ahli". <https://hedisasrawan.blogspot.co.id/2014/01/25-pengertian-sistem-menurut-para-ahli.html> (4 Desember 2017)
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir al-Misbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Alquran Vol. 13*. Jakarta: Lentera Hati 2002.

“Solenoid.” *Banggood Official Site*. http://www.banggood.com/DC3-12V-Push-Pull-Type-Solenoid-Electromagnet-DC-Micro-Solenoid-p_979980.html

“Speaker”, *Wikipedia Ensiklopedia Bebas*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Speaker>

“Tunanetra”. *Wikipedia Ensiklopedia Bebas*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Tunanetra>

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah: Makalah, Skripsi, Disertasi dan Laporan Penelitian*. Makassar: UIN Alauddin, 2014.



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Nasrul Haq, biasa dipanggil Naccung, Lahir di Ujung Pandang pada 15 Januari 1995, Putra dari pasangan bahagia Drs. H. Sinai M., MM. dan Dra. Hj. Kurnia Murni. Dan merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara. Memulai bangku sekolah pada tahun 2000 di SD Inp. Tangkale II, kemudian melanjutkan ke tingkat sekolah menengah pertama pada tahun 2006 di SMPN 36 Makassar, kemudian melanjutkan ke sekolah menengah atas pada tahun 2009 di SMAN 18 Makassar, lalu pindah sekolah pada tahun 2010 di SMAN 16 Makassar. Setelah lulus sekolah atas, penulis melanjutkan ke tingkat perkuliahan di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika. Saat memasuki dunia kampus, penulis tidak hanya mengikuti proses perkuliahan akan tetapi juga tergabung dan aktif dalam organisasi internal dan eksternal kampus, diantaranya HMJ Teknik Informatika sebagai ketua umum, BEM Fakultas Sains dan Teknologi sebagai anggota, dan HMI Komisariat Sains dan Teknologi, HMI Cabang Gowa Raya, juga SAPMA PP Komisariat UIN Alauddin Makassar.

M A K A S S A R